QA 186
.J85
1854
V.4

JAVA,

ZIJNE GEDAANTE, ZIJN PLANTENTOOI

EN INWENDIGE BOUW.

door

FRANS JUNGHUHN.

Tweede verbeterde Uitgave

IIIde DEEL

" Laat uit Uw hart de bede om vernietiging Uwer dierlijke natuur opwellen
opdat deze poort zich niet dan voor stille tevredenheid opene "
In het jaar 1029 na Saliwana (1107 na de geboorte van Christ.)

TE 'S GRAVENHAGE bij
C. W. MIELING.
1854.

Mo. Bot. Garden,
1902.

JAVA.

DERDE AFDEELING.

DE NEPTUNISCHE GEBERGTEN.

INHOUD

DER

DERDE AFDEELING.

I. HET TERTIAIRE GEBERGTE OP JAVA.

1. Inleiding. — 2. Uitgestrektheid en algemeene zamenstelling der formatie. — 3. Dikte. — 4. Wijze van ligging, opheffing, (Land en bergvorming). — 5. Ouderdom, (Fossile dieren- en plantenwereld). — 6. Bijzondere afdeelingen en beddingen der formatie. Lagen van puinbrokken. — 7. Verkiezelde boomstammen. — 8. Fossile kolen. — 9. Kalksteen en daarin voorkomende holen. — 10. Endogene rotsdoorbraken. — 11. Metamorphische rotssoorten. Contactverschijnselen. — 12. Ertsen.

II. POST-TERTIAIRE FORMATIEN.

1. Rolsteenlagen in de neptunische dalbodems. — 2. Zoet water-formatien. (Daarmede gevulde meerbekkens.)

III. HEDENDAAGSCHE VORMINGEN.

Verschijnselen en gebeurtenissen in de natuur, veroorzaakt door krachten, welke steeds werkzaam zijn en invloed uitoefenen op de vorming en vervorming van de oppervlakte des bodems, zoowel met betrekking tot Java als tot de overige eilanden van den Indischen archi-

pel. — 1. Opheffing van gedeelten der oppervlakte van den bodem, vorming van nieuwe heuvelen door hydrostatische drukking. — 2. Ophooging van deelen der oppervlakte van den bodem, vorming van nieuw land door aanslibbing. Verbreeding der stranden en vooruitgang der kusten in de zee. Opvulling van bekkens. — 3. Verhooging van deelen der oppervlakte van den bodem en vorming van nieuw land door koralenbouw. — 5. Veroveringen door de zee. (Wegslaan van kusten door de golven). — 6. Bergvallen, welke gewoonlijk plaats grijpen ten gevolge van sterke en aanhoudende regens. Nu eens storten geheele bergwanden in, namelijk, steil afloopende terassen, dan glijden slechts aardlagen en wouden benedenwaarts, welke steile hellingen bedekken. — 7. Stormen, orkanen. — 8. Overstroomingen na sterke regens en verwoestingen er door aangerigt. — 9. Het inslaan en het veroorzaken van brand door den bliksem. — 10. Hagelbuijen in de verzengde luchtstreek.

TOEVOEGSELEN EN BIJLAGEN TOT HET WERK JAVA.

I. Opmerkenswaardige verschijnselen en gebeurtenissen, in Neêrlandsch Indië, van verschillenden aard.

1. Zeldzame verschijnselen in den dampkring; meteoren. — 2. Epidemiën. — 3. Brand. — 4. Merkwaardigheden van allerlei aard.

II. Nieuwe gebeurtenissen in de natuur in Neêrlandsch Indië, (welke hebben plaats gehad sedert de uitgave van dit werk.)

III. Beschrijvende catalogus der steensoorten van Java, verzameld tot opheldering van den geologischen bouw van dat eiland en gerangschikt in 's rijks museum van natuurlijke historie, te Leiden. De catalogus bevat I. van bladz. 1—296: de steensoorten der vulkanische kegels en van hunne lava-stroomen, in gelijke volgorde als werd in acht genomen, bij de beschrijving dier vulkanen, in de tweede afdeeling van dit werk. — II. 297—346: fossile kolen en fossile hars. — III. 347—366. fossile planten, ver-

steend hout, afdruksels van bladeren; deze worden bearbeid door professor H. R. GOEPPERT, te Breslau. — IV: de fossile dieren der tertiaire formatie, wier aantal soorten tusschen 700 à 1,000 bedraagt. Afzonderlijke verzameling in de afdeeling van het museum: ongewervelde dieren. — V. 367—1369: rotssoorten der tertiaire formatie, benevens hare vulkanische en plutonische eruptie-gesteenten en metamorphische vormingen. Deze zijn in verscheidene onderafdeelingen, — geologisch-topographische groepen, — verdeeld, welke van het westen naar het oosten van het eiland zijn gerangschikt en geregeld zijn geworden naar de wijze, waarop zij in de natuur voorkomen, het plaatselijke verband, waarin zij tot elkander staan of de geologische betrekking, welke zij tot elkander hebben. De verzameling volgt derhalve de verschillende vormen van het terrein, — de land- en bergindividu's, waarvan de uiterlijke gedaante steeds van den inwendigen bouw afhankelijk is, — stap voor stap door het gansche eiland van de West- tot aan de Oostkust.

NB. Alle nummers en aanwijzingen, welke hetzij in deze derde afdeeling of in de laatst voorgaande van ditzelfde werk voorkomen en waarvoor de letter L. is geplaatst, hebben betrekking op de steen- en rotssoorten door mij op Java verzameld en in den catalogus beschreven. De letters LP. daarentegen duiden aan de versteeningen uit het dierenrijk, welke ik in het tertiaire gebergte heb gevonden; deze verzameling is afzonderlijk genummerd geworden.

I.

HET TERTIAIRE GEBERGTE.

Algemeen en beknopt overzigt over het tertiaire gebergte op Java, met bijzondere vermelding der voornaamste bestanddeelen en gewigtigste verschijnselen, naar onderzoekingen, sedert 1845, *in het werk gesteld.*

---

1. INLEIDING.

Verkrijgen de geologische studiën, zoo in Europa als in andere beschaafde landen, steeds eene nieuwe toelichting uit mijnschachten, steengroeven, putboringen, tunnels, insnijdingen tot het aanleggen van wegen en andere kunstmatige ontblootingen van rotsen, op Java daarentegen is de reiziger, die den geologischen bouw des lands wenscht te leeren kennen, bijna uitsluitend beperkt tot de *natuurlijke* ontblootingen. Zijne eerste taak bestaat derhalve hierin: de natuurlijke ontblootingen van het rotsgesteente op te sporen en die naauwgezet te onderzoeken.

De schoonste en prachtigste ontblootingen worden in het vulkanische gebergte gevonden, namelijk, aan den binnenwaarts gekeerden wand der ringmuren, welke de kraters omsluiten; in het neptunische gebergte daarentegen zijn het hoofdzakelijk de volgenden: 1°. De wanden van enkelvoudige

of dubbele opheffingen (splijtingsdalen) der neptunische gebergten. Door dergelijke opheffingen van laagsgewijs gebouwde gebergten, welke aan de eene zijde allengs oprijzen en vervolgens eensklaps afbreken, worden steile wanden gevormd, die meerendeels 100 à 500 voet hoog zijn, ja, waaronder velen worden aangetroffen ter hoogte van 1,000 à 1,300 voet. Zij zijn gewoonlijk slechts ten deele kaal; menigwerf zijn zij, niettegenstaande hunne aanmerkelijke steilte, met plantentooi bedekt. — 2°. Steile muren aan de zuidkust. In vele streken houdt het land eensklaps op en vormt het loodregte wanden, wier voet hier door de golven wordt bespoeld, elders door een smal strand is omzoomd. Dergelijke kustwanden rijzen gewoonlijk 100 à 500, in enkele gedeelten zelfs 1,000 voet en hooger boven den spiegel der zee. — 3°. Kalksteenbanken, welke holen omsluiten en menigwerf ook aan hunne zijden naakte, steile wanden vormen. — 4°. Bergstortingen, — aardverzakkingen (oeroek), waardoor steile rotshellingen worden ontdaan van de aardlagen en de daarop groeijende planten. — 5°. Rivier- en beekkloven, welke deels splijtings-, deels erosiedalen zijn, en de effene of zacht glooijende oppervlakte van het neptunische gebergte, ter diepte van 100 à 1,000 voet, hebben doorgroefd. Op vele plaatsen daalt de bedding dezer beekkloven plotseling 100 à 700 voet, en vormt dezelve enkele of wel verscheidene terrassen, trappen, langs wier wanden de beek als waterval (tji-oeroek, zaamgetrokken tjoeroek) naar beneden stort. Uithoofde deze wanden meerendeels kaal zijn, door het water afgeschuurd, aan hunnen voet in bekkens en overwelfde bogten uitgehold zijn geworden, zoo mogen zij voor den natuuronderzoeker op Java als van het hoogste gewigt worden beschouwd.

Behalve bij deze hier opgenoemde plaatselijke terreinvormen, worden op Java niets anders dan aardlagen waargenomen, welke niet slechts de oppervlakte des lands en de kruin der bergen, maar zelfs alle hellingen bedekken, die niet loodregt oprijzen, en uithoofde van het gelijkmatige bekleedsel, dat hierdoor ontstaat, de waarneming van den inwendigen rotsbouw onmogelijk maken. De aardlagen zijn gevormd uit verweerde rotssoorten, welke in kleiaarde en leem zijn overgegaan, of uit vulkanische asch, die door de kraters uitgebraakt en op

de oppervlakte des bodems is neêrgevallen, gedurende de tientallen van eeuwen, welke ongetwijfeld zijn voorbij gegaan, sedert de opheffing van het gebergte. De dikte der laag bedraagt nu eens slechts 2 voet, elders neemt zij toe tot 25 à 30 voet en is, naar gelang men hare oppervlakte nadert, meer en meer vermengd met vermolmde plantaardige zelfstandigheden en overgegaan in eene donkerbruine teelaarde. Een welig, digt zaâmgegroeid plantaardig bekleedsel bedekt deze aardlaag; hier bestaat hetzelve uit grassoorten (Alang en Glagah), welke eene hoogte van 5 à 10 voet bereiken, elders uit struiken of hooggroeijend woudgeboomte, welke elk onderzoek bemoeijelijken, en eene wildernis vormen, waardoor het hakmes slechts een pad kan banen en waar zelfs aan het opdelven en doorgraven van den grond, door het vlechtwerk van dooreen gewarde wortelen, een onoverkomelijke hinderpaal wordt gesteld.

Uit dien hoofde zijn de *beekkloven* in de meeste gevallen het eenige hulpmiddel, dat den natuuronderzoeker overblijft, alwaar hij, hetzij aan de wanden of, wanneer ook deze met aarde bedekt en met wouden overschaduwd zijn, in derzelver beddingen, met grond kan hopen de gewenschte opheldering omtrent den geologischen bouw des lands te verkrijgen. Dat gedeelte van de oppervlakte des bodems, hetwelk voor bebouwing vatbaar of werkelijk bebouwd is, ligt gewoonlijk 100 à 500 voet *hooger* dan het bed dezer kloven; en het is over den smallen bodem der kloven, dat de reiziger, die daarbij nu door het water waden, dan weder van den eenen blok op een ander moet springen, doch steeds druipnat, zijn togt vervolgt, terwijl ter wederzijde de steile wanden, gevormd door de koppen der afgebrokene lagen, verre boven hem oprijzen. Want slechts weinige kloven worden door de inlanders bezocht of bieden, beneden op den bodem, eene voldoende ruimte aan, ten einde tusschen het water en de steile wanden een voetpad te kunnen aanleggen. In den regentijd, voornamelijk gedurende de maanden December, Januarij en Februarij is hij daarenboven nog blootgesteld aan het gevaar om door een plotseling bergafwaarts snellenden banjer overvallen en medegesleept te worden, wanneer, namelijk, de wanden te steil zijn om ter zijde te ontvlieden, of geene boomen gevonden worden, waar hij in klauteren kan.

Het zelden voorkomen van ontblootingen, de moeijelijkheid verbonden aan het opsporen van dezelven, de afstand waarop de laagsgewijs gevormde bergen zijn gelegen van die streken, welke bebouwd en door Europeërs zijn bewoond geworden, het ongebaande in de neptunische gebergten, welke zich voornamelijk uitbreiden in de zuidelijke helft van het eiland, in een verzengend heet, ongezond klimaat en daarenboven met *wildernissen* zijn bedekt, — voegt men hierbij, dat het terrein geene verscheidenheid van schoone vormen aanbiedt, dat geene hooge pieken in deze gebergten worden ontwaard, maar dat zij slechts gevormd zijn uit lange wrongen of breede bergketenen, die zelden hooger rijzen dan 3,000′ en veelal slechts een duizendtal voeten, ja, eene veel geringe hoogte bereiken, — en bovenal de moeijelijkheden gepaard aan het doorkruipen der beekkloven, honderden van voeten beneden de oppervlakte van het aangrenzende land, dan zal men zich de redenen kunnen verklaren, dat het bestaan eener neptunische formatie, hoe groot hare dikte moge zijn, hoe kolossaal zij zich moge ontwikkeld hebben, bijna aan alle vroegere reizigers, even als aan mij gedurende de eerste jaren van mijn verblijf op Java, geheel en al onbekend was gebleven.

De weinige reizigers, die eenige berigten omtrent de geologie van Java hebben medegedeeld [1]), verkeerden in den waan, dat Java slechts uit vulkanische formatien (uit vulkanen en hunne producten) bestond; het kon niet anders, of zij moesten in deze dwaling vervallen, dewijl zij geene andere dan *vulkanische* bergen hadden gezien, met uitzondering misschien van den witten wand van de eene of andere kalkrots, welke door het gebladerte der boomen zigtbaar was, — derhalve van een fragment dier talrijke kalkbanken, die als het bovenste lid der tertiaire formatie boven op de overige lagen gelegen zijn en, op menige plaats, als steile rotsen uit den bodem oprijzen. Het neptuni-

---

[1]) De Heer C. G. C. Reinwardt, Over de gesteldheid der bergen in de Preanger Regentschappen, in deVerh. v. h. Batav. Genootsch. t. IX. — Dr. A. H. van der Boon Mesch, de incendiis montium igni ardentium insulae Javae, disp. Lugd. Batav. 1826. — Zelfs L. Horner: Reis naar Bantam, (in de Verh. Bat. Genootsch. t. XVII), kende den laagsgewijzen bouw der gebergten niet en hield staande, dat de vlotten van pikkolen bij Bodongmanik slechts kleine nesten waren.

sche karakter echter, de regelmatige, laagsgewijze bouw van verreweg het uitgestrekste gedeelte van het eiland, dit alles bleef hun volslagen onbekend.

Maar even ligt zou een ander reiziger in den waan hebben kunnen geraken, dat het gansche eiland van zuiver neptunischen bouw is, wanneer hij, zonder het vulkanische binnenland te hebben bezocht, eensklaps aan de zuidkust van Java werd aan land gezet. Bevond hij zich dan aan de zeewaarts gekeerde monding van eene der groote dalkloven, dan zou zijn oog het binnenste des lands aanschouwen als het ware door eene groote poort, gelegen tusschen plateauvormige hoogten: gedurende het ebgetijde zou hij zijne schreden rigten over een breed strand van gebrokene zandsteenvlotten, welke in eene scheeve rigting landwaarts oprijzen, verderop afgebroken zijn en scherpe kammen vormen; — hij zou ontwaren, dat deze kammen zich in eene lijnregte rigting mijlen ver nevens elkander uitstrekken, — hij zou aan den kustmuur en aan de zijwanden der kloof een colossalen, laagsgewijzen bouw bewonderen, misschien zou hij eenigen der steenkolen-beddingen bespeuren, die daar ginds tusschen grijzen schieferthon en zandsteenlagen zijn gelegen, en ligtelijk zou een dergelijk reiziger zich kunnen overreden, dat hij zich in een der groote vlotgebergte-streken van Duitschland, of in een steenkolen gebergte bevond.

Maar het oordeel van dezen reiziger zou even eenzijdig zijn als van gene, die zich in het vulkanische gebied des eilands bevond.

2. UITGESTREKTHEID EN MINERALISCHE ZAMENSTELLING (PETROGRAPHISCH KARAKTER) DER FORMATIE IN HET ALGEMEEN.

Wat betreft de *uitgestrektheid* der verschillende gebergteformatien, de horizontale uitgebreidheid van dezelven, in zooverre zij aan hare oppervlakte ontbloot, door geene andere formatien bedekt zijn, zoo bestaat ongeveer een vijfde gedeelte van de oppervlakte van het eiland *Java* uit alluviaalbodem:

deze wordt voornamelijk gevonden in het noordelijke gedeelte van het eiland, in de nabijheid der noordkust en heeft landwaarts in, te rekenen van de kust, afwisselend eene breedte van 1, 5 à 10 Engelsche mijlen; 1/5 bestaat uit de vulkanische kegels en hunne naastbij gelegene streken, alwaar de dieper liggende gesteente-vormingen met vulkanische producten overstelpt zijn; deze kegels worden hoofdzakelijk in het binnenste gedeelte des eilands gevonden en strekken zich, menigwerf in een dubbele rij, van het westen naar het oosten uit, terwijl *drie vijfde* van de oppervlakte van Java uit het tertiaire gebergte bestaat.

Dit tertiaire gebergte omringt de vulkaanrij allerwege aan *twee* zijden, zoowel aan de zuidelijke als aan de noordelijke zijde, met opheffingen verschillend van vorm, zoodat het opgedrevene gedeelte hier eene vlak wrongvormige gedaante vertoont, elders in verscheidene parallel nevens elkander loopende rigtingen, als schotsen, is opwaarts gerezen. Zelfs de vulkanen, welke in het oostelijke, smalle gedeelte van Java worden aangetroffen, te rekenen van den Ardjoeno af, maken hierop geene uitzondering, dewijl het eiland Madoera en de kleinere eilanden, welke op hetzelve volgen, uit een geologisch oogpunt beschouwd, niets anders zijn dan de voortzetting der tertiaire landwrongen, — breede bergketenen, — welke, langs de noordelijke zijde der kegels Lawoe, Wilis, en Kêloet heenloopende, van den Oengaran en Merbaboe af zich uitstrekken tot in de nabijheid van Garêsik, bij Soerabaja. Op gelijke wijze worden de Oengaran, Diëng, Slamat, Tjerimai en alle Preanger vulkanen, zelfs de Gêdé en Salak, insgelijks aan de noordelijke zijde omringd door tertiair land, dat zich vóór dezelven uitstrekt. Deze tertiaire landstrooken zijn echter aan de noordelijke zijde der vulkanen veel smaller dan aan de zuidelijke zijde, zij vormen niet een dergelijk zaâmverbonden geheel, worden herhaaldelijk afgebroken, terwijl zij zich in de rigting van het noorden verliezen, uithoofde zij voortloopen onder den alluviaal bodem, waardoor zij worden bedekt; deze geringe horizontale uitgestrektheid staat in een regtstreeks en genetisch verband met de geringe hoogte, welke het tertiaire land aan deze, namelijk, aan de noordelijke zijde bezit, uithoofde het

niet zoo hoog is opgedreven geworden als elders het geval is, ja, op vele plaatsen slechts zulk eene geringe opheffing heeft ondergaan, *dat alléén het bovenste lid, de kalkbanken*, b. v. de goenoeng Sewoe bij Buitenzorg, g: Grobogan bij Djapara, en g: Palimanan aan den noordelijken voet van den Tjerimai, aan de oppervlakte van het eiland zijn te voorschijn gekomen. Uit dien hoofde ziet men, dat gewoonlijk de horizontale ligging dezer noordelijke tertiaire strooken weinig, of volstrekt geene verandering heeft ondergaan, maar dat zij zich als platte bergwrongen uitstrekken.

Eene veel grootere ontwikkeling heeft het tertiaire gebergte aan de zuidzijde der vulkanen verkregen, zoowel wat betreft de hoogte, waartoe het is opgedreven, als de horizontale uitbreiding, welke het bezit. Het veelvuldigst wordt hetzelve waargenomen in den vorm van schotsen, waarin het gespleten is, welke naar de *eene* zijde, naar het noorden, dat is, naar den kant der vulkanen, allengs hooger rijzen en aan hunnen hoogsten rand 2, 3, ja, 4,000 voet hoog zijn opgeheven geworden. Van dezen noordelijken, hoogsten rand af, beslaan zij het gansche land tot aan de zuidkust, terwijl zij naar de zuidzijde heen allengs dieper afdalen en eindelijk met een steilen, menigwerf verscheidene honderd voet hoogen muur zich in den oceaan storten. Enkele deelen van het tertiaire gebergte komen vóór in de omstreken der vulkanen Patoewa, Tiloe, Wajang, en zijn aldaar zelfs tot op eene hoogte van 5 à 6,000 voet opgeheven geworden.

Naar het schijnt, maakt slechts een enkele berg, de goenoeg Moerio op Java, eene uitzondering op den regel: dat niet slechts aan ééne, namelijk, aan de zuidzijde tertiair land vóór de vulkanen is gelegen, maar dat zulks insgelijks aan de andere d. i. aan de noordzijde het geval is. Deze vulkaan toch ligt geheel en al buiten de rij der overige vuurbergen; daarenboven maakt hij slechts in schijn eene uitzondering op den algemeenen regel, dewijl de eilanden Carimon Java, welke noordwaarts van denzelven, zijn gelegen, zonder twijfel uit tertiair land bestaan en eene derde neptunische verheffingsstrook aanduiden, die in eene oostelijke rigting, naar de zijde van het eiland Bawéan, ligt, en grootendeels nog met water bedekt is.

Wij zien derhalve, dat $\frac{3}{5}$ gedeelte van Java — en indien hierbij gevoegd worden de streken, die uit alluviaalbodem zijn gevormd, welke waarschijnlijk op eene tertiaire grondlaag rust, *vier vijfde* gedeelte van het eiland, bestaat uit *laagvormige berymassa's, die in het water zijn afgezet geworden;* dat deze tot de tertiaire periode behooren, zullen wij in het 5de kapittel bewijzen. Alle vulkanen te zamen genomen beslaan ongeveer het overige een vijfde gedeelte van de oppervlakte; zij vormen slechts kleine eilanden in de gedaante van kegels, klokken, die, wel is waar, veel hooger oprijzen, maar eene veel geringere uitgebreidheid bezitten. Buitendien worden in het neptunische gebergte zelf zoowel vulkanische als plutonische eruptiegesteenten gevonden; deze bestaan ten deele slechts uit smalle, met scherpe grenzen van het omringende gedeelte des bodems afgescheidene gangen, welke alsdan geen invloed op de vorming en de gedaante der oppervlakte hebben uitgeoefend, — ten deele uit werkelijke bergketenen van geringe uitgebreidheid, of uit geïsoleerde bergklompen, die zich door hunne eigenaardige gedaante, welke op eene andere plaats zal worden toegelicht, met een oogopslag laten onderscheiden van het neptunische gebergte, dat zij hebben doorbroken.

Meer naauwkeurige, tot in bijzonderheden afdalende berigten, ten opzigte van de uitgestrektheid en verbreiding der neptunische formatie op Java, behooren tot de *topographische* beschrijving van het eiland en van het neptunische gebergte in het bijzonder [1]).

In dit *overzigt* zullen niet de bijzonderheden, hetzij van plaatselijken of anderen aard, worden vermeld, maar datgeen, hetwelk van algemeene toepassing is; de wetten, waaraan de vorming van land en berg onderworpen was, zullen op den voorgrond gesteld en door voorbeelden aanschouwelijk gemaakt worden.

Tot hiertoe hebben wij slechts nagegaan, welke uitbreiding deze formatie op Java heeft verkregen; zij reikt van de uiterste

---

[1]) Deze beschrijving zal door mij in een ander werk worden geleverd, behoorende tot de kaartvan Java, met welker bearbeiding, op eene schaal van 1: 350,000, ik thans onledig ben; hierbij zal tevens eene geologische kaart, doch op eene kleinere schaal dan de zoo even gemelde, worden gevoegd.

westelijke kaap, aan straat Soenda, tot aan den laatsten zuidoostelijken hoek van Java: goenoeng Proa, ten zuiden van Banjoewangi en van de zuider- naar de noorderkust; aan de noorderkust wordt zij onder anderen gevonden tusschen Pekalongan en Samarang, wijders bij Lasêm, Toeban, Sedajoe en op andere plaatsen. Maar zij strekt zich veel verder uit en het schijnt, dat zij *onder water door den ganschen Indischen Archipel* is verbreid, dewijl overal, waar deelen der aardkost binnen de grenzen van dezen archipel boven den spiegel der zee zijn opgeheven geworden, tevens de neptunische formatie is aan den dag gekomen. Met zekerheid is mij zulks slechts ten opzigte van noordelijk Sumatra bekend, in welk eiland het tertiaire gebergte in de Batta-landen wordt aangetroffen. De eilanden in de baai van Tapanoeli, benevens de aangrenzende lage kuststreken van Sumatra en, ten deele althans, de bergen bij Toeka en in andere streken bestaan uit zandsteenlagen, [1]) welke meer of min zijn opgedreven geworden en waarin, hoewel in geringe hoeveelheid, tertiaire zeedieren (schelpen) worden aangetroffen. Op Singapoera vond ik zandsteenen en conglomeraten, welke veel overeenkomst hadden met de Javaschen; zij bevatteden echter geene fossile overblijfselen. De nasporingen, door deensche natuur-kundigen [2]) in het werk gesteld, hebben het bestaan eener neptunische formatie op de Nicobar-eilanden aan den dag gebragt en tevens boven allen twijfel verheven, dat dezelve insgelijks van eene tertiaire vorming is; uit officiële berigten, door de plaatselijke beambten aan de Indische regering ingezonden, blijkt, dat benoorden Makasar, op Celebes, bruinkolen worden gevonden; ook op het eiland Laboean zijn bruinkolen aangetroffen; op het eiland Borneo zijn tertiaire fossile schaaldieren verzameld geworden, welke ik in het Museum v. h. Batav. Genootschap heb gezien; overigens is mij niet met zekerheid bekend, of de vlotbeddingen van fossile kolen, welke aldaar worden aangetroffen en die op last der Neêrlandsch Indische regering reeds sedert 1844 met goed gevolg worden geëxploiteerd, tot de *tertiaire*, dan wel tot eene ou-

---

[1]) Alleen het eiland Doengoes nasi bestaat uit trachiet.

[2]) Die de reis rondom de aarde maakten met het schip Galathea.

dere formatie behooren, welke misschien onder de eerstgenoemde is gelegen. Uithoofde van de overeenkomst, welke tusschen deze en de Javasche steenkolen bestaat, vermoed ik, dat het *tertiaire* steenkolen (bruinkolen) zijn [1]).

Geene petrefacten hebben tot heden het bewijs geleverd, dat, behalve de tertiaire vorming, nog oudere formatien op de genoemde eilanden aanwezig zijn. *Timor* alleen schijnt hierop uitzondering te maken en, behalve het tertiaire gebergte, insgelijks nog oudere bergformatien te bevatten.

In zijne Verhandeling over Timor, (zie de Verhand. v. d. Natuurkundige Commissie, Land- en Volkenkunde, p. 299 en verv., en de daartoe behoorende „geologische" kaart) telt Dr. Müller vijf verschillende neptunische bergsystema's op, welke, volgens hem, op Timor voorkomen. In het middengedeelte van het eiland plaatst hij de Grauwacke-formatie, welke hij voorstelt als omvat door een ring van musschelkalk; dezen muschelkalk omringt hij door een grooteren kring van Jura-gebergte, doch schuift tusschen deze beide laatste vormingen een klein segment der Krijtformatie, dit alles wordt omsloten door eene buitenste en jongste vorming de nog „hedendaags ontstaande" formatien. De tertiaire vorming die werkelijk [2]) op Timor bestaaat, wordt door hem met geen enkel woord vermeld.

De bewijsstukken welke den grondslag van deze vooronderstelling uitmaken, bestaan in een aantal steenbrokken, welke door den overledenen Dr. MACLOT op Timor zijn verzameld geworden en met etiquetten voorzien, welke steenen later door den heer MÜLLER naar Europa zijn overgebragt geworden.

Deze steenen, voorkomende in het rijksmuseum voor natuurlijke historie te Leiden, afdeeling mineralogie, (Neêrlandsch Indië n°. 60 tot n°. 127 *Timor*) heb ik onderzocht. Daaronder bevinden zich 8 stukken kalksteen welke sporen van organische overblijfselen bevatten; het bestemmen echter van verre

---

[1]) Wij mogen verwachten, dat dit punt door het onderzoek van Dr. SCHWANER op eene voldoende wijze zal worden opgehelderd.

[2]) Ten huize van den overledenen botanicus Spanoghe, in leven resident op Timor, heb ik rotssoorten gezien, afkomstig van gebergten van dat eiland, waarin tertiaire conchylien voorkomen.

weg het grootste gedeelte is ondoenlijk, terwijl velen onherkenbaar zijn. Zij komen voor onder de volgende nummers: nº. 80. (Nagelkalk. Stukken uit de beek (soengi) Oisain. [1]) Een bruine kalksteen, bevattende fragmenten van lichtkleurige Crinoiden-stelen, welke als brekzie zijn zaâmgebakken. *Onbestembaar.* — Nº. 106. (Muschelkalk. Uit de beek (soengi) Leumety, in de nabijheid van Batoe gêdé.) Helder gekleurde, harde, eenigzins poreuse kalk, waarin een aantal kleine afdrukselen van schelpen van verschillende soort voorkomen, welke geheel en al een tertiair voorkomen bezitten. *Kleine Univalven van Helix-vorm en eene Turritella-achtige.* — Nº. 127. („Zerhackter" kalksteen. Van den Fatoe Tohé in de nabijheid van Lamakoech.) Kalksteen van ongelijkvormige structuur, waarvan de breukvlakken voorzien zijn met witte, schijfvormige vlekken, die een straalvormigen bouw bezitten. *Onbestembare organische vormen.* — Nº. 131. (Roode nagelkalk met schelpen. Aanzienlijke heuvelen aan de zuidelijke zijde van Kampong Roimeu.) Bruinroode kalksteen, geheel en al vervuld van lichtkleurige, vrij ongeschonden gebleven Crinoiden-stelen (Trochiten), die als eene brekzie door kalk zaâmgebakken zijn. *Apiocrinites rosaceus Schlotheim.* — Nº. 138. (Losse kalknagel. Werden verstrooid gevonden op den bodem bij de negorij Weloeli, te Lamakueh.) Eene menigte losse Trochiten ter lengte van $\frac{1}{4}$ à 1 duim. *Encrinites moniliformis Miller, Goldf. Tab.* 54, — *Apiocrinites elongatus Miller, A. rosaceus Schloth. en A.? rotundus Miller, Goldf. Tab.* 55, 56, *Cyathocrinites pinnatus Goldf. Tab.* 58, *fig.* 7, 9, *en nog andere brokstukken van Encriniten-stelen, waaronder een vijfhoekig stuk met ronden stralenkrans. Ook eene Turbinolia, misschien elongata Michel.* — Nº. 166. (Kalksteen met zwavel, afkomstig uit een uitgedoofden krater op het eiland Samaoe.) Uitgeknaagde kalksteen met organische overblijfselen, welke echter zeer onduidelijk zijn, benevens zwavelbeslag. *Onbestembaar.* — Nº. 175. (Muschelkalk, blokken afkomstig uit de beek (soengi) Mas.) Witte kalk, bevattende een aantal afdrukselen van verschillende soort. *Drie*

---

[1]) Hetgeen achter de nummers tusschen haakjes voorkomt, is overgenomen uit de daartoe behoorende lijst, opgemaakt door Dr. MACLOT. Het overige is door mij daarbijgevoegd. De cursijf gedrukte bestemmingen der fossile overblijfselen zijn van de hand des heeren Dr. J. A. HERKLOTS, conservator aan het museum voor de ongewervelde dieren, die het onderzoeken dezer nummers verpligtend op zich heeft gelieven te nemen.

Bivalven, namelijk, Cardium-soorten, de species niet bestembaar. — No. 202. (Kalksteen, bevattende fossile koralen en schelpen, afkomstig van den berg Semara, aan de Zuiderkust bij Teres.) Witte kalksteen met zeer moeijelijk te herkennen organische overblijfselen. *Onbestembaar (een Spatangus?).*

In geen der andere steenen wordt eenig spoor van organische overblijfselen aangetroffen; zij hebben de meeste, ja, inderdaad verrassende overeenkomst met analoge gesteenten der tertiaire formatie op Java. Met welk regt aan deze gesteenten de benamingen van: „Grauwacke, Muschelkalk, Jura, Krijtformatie" zijn toegekend, die vermeld zijn in de daarbij behoorende lijst, en tot grondslag dienen van het gevoelen van den Heer S. Müller, ontwikkeld in de Verhandel. der Nat. Commissie, l. c. zal ik door eenige voorbeelden nader aantoonen. — No. 196. (Krijt, rolsteenen.) No. 207. (Krijt. Een stuk, afkomstig uit eene beek.) Noch in het eene, noch in het andere dezer beide stukken wordt eenig spoor van koolzure kalk (krijt) aangetroffen; beide zijn witte, kleur afgevende *thon*-aarde, waaruit zulk een groot aantal tertiaire lagen op Java bestaat. Men vergelijke b. v. L. nos. 394, 755, 767, 1249. — No. 218. (Thonschiefer met kwartsgangen. Groote schiefer-formatie in de omstreken van den berg Mioemaffoe, waarschijnlijk het moedergesteente van het goud, hetwelk in de rivier wordt gevonden. Alle beken, welke deze schiefer-formatie doorstroomen, bevatten goud.) No. 110. (Gewone kwarts met ijzerthon en ijzerglimmer.) Beide nummers 218 en 110 zijn eene en dezelfde steensoort, volkomen gelijkend op den *tertiairen* thon op Java: L. no. 1295 tot 1300, welke, ten gevolge van een doorgebroken ganggesteente verhard, in eene talkachtige rotssoort overgegaan is en waardoor kwartsaderen heenloopen. — No. 219. (Talkachtige schiefer, doortrokken met kwarts, behoorende tot de schiefer-formatie no. 218.) Is het groene, talkachtige, gabbroachtige gesteente van Java: L. no. 1289, namelijk, veranderde tertiaire thon evenals de volgende nummers. — No. 72. (Talkschiefer.) Is de metamorphische talk-schiefer L. n°. 1290, 1291 van Java — No. 76. (Thonschiefer.) Is de gewone grijskleurige tertiaire thon, welke veelal in rhombische stukken breekt. — No. 95. (Grauwacke.) Zandachtige kalksteen, welke op Java menigvuldig voorkomt. — No. 104. (Overgangskalk.) Deze steensoort

bevat geene petrefacten. — No. 109. (Overgangskalk.) Eene kalkbrekzie waarin geene petrefacten voorkomen. — No. 121. (Thonschiefer.) Een groenachtig grijze, thonachtige mergel, welke de treffendste overeenkomst heeft met de tertiaire lagen, voorkomende in het distrikt Kawasen, afdeeling Soekapoera in de Preanger-Regentschappen: L. no. 1115 en 1116. — Even zoo zijn no. 142. (Grijskleurig „Todtliegendes") eene vulkanische gloedbrekzie; — no. 148. (Kiezelschiefer) een veranderde, met kwartsaderen doortrokken thon; — no. 156, 157, 158 (Overgangs kalk) gelijkvormige digte kalksteen, waarin geen spoor van fossile overblijfselen wordt aangetroffen en welke zoodanig met vele tertiaire kalksteensoorten van Java overeenkomen, dat zij naauwelijks van elkander kunnen onderscheiden worden; — no. 185. (Schieferthon) komt geheel overeen met vele verharde, zwarte thonlagen op Java; — no. 212 (Grijs „Todtliegendes") eene brekzie-soort, welke op Java menigvuldig wordt gevonden en no. 214. (Hornblende schiefer) een verharde, gevulkaniseerde zandsteen.

Wanneer wij de vroeger vermelde bestemmingen van fossile overblijfselen, welke in een paar stukken kalksteen, van Timor afkomstig, voorkomen, *gaaf* aannemen, dan zou zulks ten bewijze strekken, dat de hierna genoemde formatien, op Timor werkelijk worden aangetroffen. Het aanwezen aldaar van de *Jura*-vorming zou worden bewezen: door het voorkomen van Apiocrinites rosaceus Schloth., elongatus Miller en rotundus Miller (synoniem met A. Parkinsonii Bronn), welke laatste buitendien nog wordt aangetroffen in de *krijt*-formatie; de *Muschelkalk*-vorming door Encrinites liliiformis Lam. (synoniem met E. moniliformis Miller); de *Grauwacke*-formatie door Cyathocrinites pinnatus Gold. De andere overblijfselen kunnen tot verschillende vormingen behooren, en zijn niet met zekerheid te bestemmen.

Zonder iets te willen te kort doen aan de talenten van den ijverigen conchylioloog, die getracht heeft deze overblijfselen te bestemmen, zoo ben ik er verre af eene beslissende waarde aan de gedane bestemmingen te hechten en wel op grond hiervan: 1°. dewijl dezelven op niets anders steunen dan op het voorkomen van Crinoiden-*stelen*; uithoofde 2° *deze stelen* slechts in

korte brokstukken, veelal ter lengte van $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{2}$ duim, worden aangetroffen; 3° dewijl de exemplaren, die er het best uitzien en de meeste hoop geven om bestemd te kunnen worden, — namelijk n°. 138, — stukken zijn, welke los en op den bodem verstrooid zijn gevonden; deze hebben echter veel geleden, ten gevolge van wrijving en het is derhalve mogelijk, dat zij van vorm zijn veranderd; de hoeken en uitstekende deelen zijn misschien afgesleten of door verweering verloren gegaan; 4° uithoofde het kan zijn, dat de stukken zich op eene secundaire liggingsplaats bevinden, dat zij afkomstig zijn van verbrijzelde gebergten van andere landen, b. v. van Nieuw-Holland, vanwaar dezelven door voormalige vloeden der zee derwaarts kunnen zijn heen gespoeld en in den diluviaal-bodem kunnen zijn begraven geworden. Inderdaad, zoowel n°. 80 als n°. 131 beide hebben al het voorkomen van eene brekzie, van een conglomeraat-gesteente.

Het zoo even vermelde zal voldoende zijn om met waarschijnlijkheid aan te toonen, dat het *tertiaire* gebergte voorkomt op de Nicobar-eilanden, op Sumatra, Laboean, Borneo, Celebes en Timor, derhalve over eene uitgestrektheid, welke bijna die van gansch Europa evenaart, terwijl het ten opzigte van *Java* ten stelligste is bewezen. (vergelijk hoofdstuk 5.), — wijders, dat het bestaan van *oudere* (*voor-tertiaire*) *formatiën op Timor*, uithoofde van de hierboven onder 4°, aangehaalde reden, twijfelachtig is.

Wat betreft de mineralogische zamenstelling, zoo bestaat deze formatie op Java hoofdzakelijk uit licht gekleurde *thon-*, *mergel-*, en *zandsteen*-soorten, welke nu eens kalk bevatten en bros zijn, dan weder kwartsachtig zijn, en een aanmerkelijken graad van vastheid bezitten; wijders uit fijnkorrelige, of uit grofkorrelige *conglomeraten*, waartoe veelal puinbrokken van vulkanisch gesteente het materiaal hebben geleverd. Nu eens komen al deze steensoorten in hetzelfde oord voor, met laagsgewijze afwisseling, dan weder is eene derzelven tot zulk eene dikte ontwikkeld geworden, dat deze alléén het petrographisch karakter der streek bepaalt. Java levert in dit opzigt in zijne verschillende deelen zulk eene groote verscheidenheid en afwisseling, dat slechts door eene afzonderlijke beschrijving aan dit onderwerp te wijden, door landschap voor landschap na te gaan, de rijkdom aan

vormen op eene voldoende wijze kan in het licht worden gesteld, terwijl men zich in een algemeen overzigt, gelijk dat, hetwelk thans door ons wordt behandeld, moet vergenoegen met het bijbrengen van eenige voorbeelden tot toelichting der hoofdverscheidenheden. De groote verscheidenheid, welke in de soorten van gesteente dezer formatie wordt waargenomen in de verschillende streken van het eiland, zou aanleiding kunnen geven tot de veronderstelling, dat men geheel verschillende formatie-groepen, b. v. tertiaire vormingen, krijt, jura en anderen onder het oog had, ware het niet, dat de ingeslotene fossile overblijfselen overal tot *dezelfde* (tertiaire) soorten behoorden. Behalve de opgenoemde rotssoorten treft men nog een digten *kalksteen* aan; deze, als het jongste lid der gansche formatie, wordt slechts gevonden aan de oppervlakte, makende banken uit, die boven op de andere beddingen liggen (zie lager).

Voorbeelden. 1°. In eenige streken van Java, b. v. in de gebergten noordwaarts van Keboemen, in Bègalèn gelegen, worden, in zeer groote hoeveelheid, thon-, mergel- en fijne, thonachtige zandsteen-soorten, in lagen van $\frac{1}{4}$ à 2 voet, doch zelden dikker aangetroffen, welke elkander zonder bepaalde orde of regelmaat afwisselen; zij hebben steeds eene lichte, gewoonlijk geelachtig-bleeke kleur, ja, zijn dikwerf over eene uitgestrektheid van verscheiden mijlen *verblindend wit* van kleur even als het zuiverste krijt; deze witte mergelsoorten, met zuren behandeld, bruisen zeer weinig op, zijn in den regel zeer fijn, ligt van gewigt; uithoofde zij echter zeer vast zijn, laten zij zich gemakkelijk bewerken en kunnen tot menigerlei einde in de bouwkunst gebezigd worden: L. n°. 1249. — In de middenste streken van Bantam vindt men een krijtwitten thonmergel, welke eene zeer groote uitgebreidheid en tevens eene zeer groote dikte bezit: L. n°. 594. In het zuidelijke gedeelte van Tjidamar worden dikke berglagen van eene dergelijke, fijne, witte mergelsoort aangetroffen, zie L. n°. 755, 761 en 767. — 2°. In andere gedeelten, namelijk, in de westelijke helft van het eiland Noesa kambangan en in de gebergten, welke het Tjitandoi-dal ten westen begrenzen, komen harde zandsteenen voor, welke niet zeer grofkorrelig en nu eens zoo dun als planken zijn, dan weder lagen ter dikte van 1 à 5 voet vormen en met zeer fijne, harde klei- en mergelsoorten van

gelijke dikte afwisselen. Al deze lagen zijn *groen*kleurig; die, welke uit klei bestaan, hebben eene donkergroene, de andere lagen eene heldergroene kleur, die op vele plaatsen in het witte overgaat: L. n°. 1115, 1116, 1117, 1198, 1209. — 3°. In vele streken, b. v. in de noordelijke bergjukken van de centraalketen goenoeng Kêndêng, zuidoostwaarts van den Tjerimai (afdeeling Koeningen) komt veelvuldig voor een schoone, blaauwachtig grijze, fijne of althans niet zeer grofkorrelige, kalkachtige zandsteen, welke, hoezeer vast van structuur, echter ligt verweert en alsdan van elkander brokkelt, (met zuren behandeld bruist hij op); hier en daar bevat deze zandsteen eene groote hoeveelheid zeeschelpen en koralen. Hij is verdeeld in vlotten ter dikte van 1 à 2 voet, welke worden afgewisseld met kleilagen van veel geringere dikte, namelijk, van $\frac{1}{4}$ à 1 voet; deze laatsten hebben dezelfde kleur, zijn hard en bestaan veelal uit eene glinsterende bitumineuse klei en vormen, onder gestadige afwisseling met de andere lagen, hooge bergwanden. De zandsteenlagen laten zich ligtelijk in platen ter dikte van 1 à 2 duim splijten: L. n°. 1124, 1128, 1129, 1141 en volgenden. — 4°. Een dergelijke, fijne, tamelijk brosse kalkzandsteen, welke eene groote hoeveelheid petrefacten bevat, wordt in zeer groote uitgebreidheid in de westelijke streken van Zuid-Bantam aangetroffen; hier echter komt dit gesteente niet voor in dunne lagen, welke met lagen van klei afwisselen, maar gewoonlijk in zeer dikke banken. Is dezelve eerst vóór korten tijd uitgegraven, dan heeft hij eene blaauwachtig grijze kleur; hij is echter ligt aan verweering onderhevig en neemt alsdan een geelachtig of bruinachtig grijs koloriet aan en laat zich tusschen de vingers fijn wrijven: L. n°. 380 — 383, 385, 386. — 5°. In andere streken, zooals b. v. in de zuidelijke gedeelten der distrikten Djampang tengah en koelon, westwaarts tot aan de monding der tji Karang, ontwaart men, zelfs tot beneden in de diepste beekkloven, niets anders dan een bruinachtig of grijsachtig gelen, brossen, ligt verbrokkelenden, zandachtigen *kalkmergel*, — eene soort van grofkalk, welke eene zeer groote hoeveelheid fossile schaaldieren bevat en eene uitgestrektheid van verscheidene dagreizen bezit; geene onderafdeelingen in lagen komen bij dit gesteente voor: L. n°. 712, 713. Het noordelijke uiteinde van deze mergelbank vindt

men in de nabijheid van het dorp Dolok, tusschen Rampahi en Sajaranten; het smal toeloopende uiteinde der bank rust [1]) op eene vulkanische puinlaag, welke uit grove brokken bestaat en waarop de mergelbank is afgezet geworden, tijdens een gedeelte van deze puinlaag het zeestrand vormde. Deze wijze van onderlinge ligging der beide beddingen kan men bespeuren in verscheidene holen, waardoor kleine beken haren kronkelenden loop mijlen ver voortzetten en die haar onderaardsch bed juist te dier plaatse hebben gevormd, waar de grens der beide formatien wordt gevonden: L. n°. 724, 725. — 6°. In andere streken b. v. in de zuidwestelijke gedeelten van Djampang koelon verkrijgen de lagen van onze formatie een gansch verschillenden aard; de thonlagen zijn aldaar hard als steen; de dunneren klinken, wanneer zij met den hamer in stukken worden geslagen, als scherven aardewerk; de lagen mergel en zandsteen, welke met de zoo even gemelden afwisselen en nu eens slechts eene dikte van één enkelen duim, elders van 1 à 3 voet hebben, zijn even hard geworden; zij hebben zelfs eene kwartsachtige hoedanigheid verkregen, uithoofde hunne korrels zich ten deele tot een geheel hebben vereenigd, waarin zich niet dan met moeite de losse agglomeraten van zandkorrels, welke met den hamer zoo ligtelijk verbrokkeld konden worden, laten herkennen en wier zamenhang door een bindmiddel van klei of kalkaarde, of uit beide zelfstandigheden te gelijk, slechts zeer gering was. In verscheidene gedeelten zijn deze lagen werkelijk reeds verkiezeld en overgegaan in hoornsteen, welke, met het staal geslagen, vonken van zich geeft. De kleur, welke zij vroeger bezaten, hetzij wit, geel, bruin, grijs, roodachtig of groenachtig, is behouden gebleven; de overgangen, welke zich hier voordoen, zijn van zeer veel gewigt voor de kennis van den aard dezer verandering. Eene dergelijke verharde hoedanigheid van alle lagen der formatie vertoont zich in verscheidene streken over eene uitgestrektheid van 3 à 4 mijlen, zonder dat een eruptie-gesteente of eenige storing van aanbelang in de wijze van ligging zich ergens laat bespeuren: L. n°. 646, 647, 659 tot 666. — 7°. Elders b. v. in die streken, welke aan het zuidoostelijke strand der Wijn-

---

[1]) „Übergreifend."

koopsbaai grenzen, worden banken van vulkanische rotspuinbrokken aangetroffen, welke slechts weinig afgerond zijn; deze banken strekken zich mijlen ver uit en hebben, althans ten deele eene verbazende dikte, hoewel zij onder water zijn afgezet en, hetgeen zich duidelijk laat bewijzen, als een lid der tertiaire formatie mogen beschouwd worden: L. nº. 617 en volg. nºs. — 8º. In eenige andere streken, b. v. in de oostelijke gedeelten van Zuid-Bantam worden grijze, fijne of althans niet zeer grove, harde kwartsachtige (met zuren niet opbruisende) zandsteenen gevonden, waarvan de lagen eene dikte van 2 à 3 voet hebben; ter plaatse waar dezé lagen afwisselend voorkomen met lagen van bitumineusen schiefer-thon en met werkelijke kolen-vlotten, die eene donker zwarte kleur en sterken glans hebben, doen zij eerder aan de steenkolen-formatie denken, dan aan eene jongere vorming, waarin de bruinkolen worden aangetroffen: L. nº. 497, 501 en andere nummers. In de *kalkachtige* zandsteensoorten, vermeld onder nº. 3 en 4, worden nimmer kolenbeddingen aangetroffen, ten hoogste vindt men daarin afzonderlijke nesten of dunne aderen van fossile kolen. — 9º. In zeer vele oorden bezitten de zandsteenen eene kogelvormige structuur, welke zij onveranderd over eene groote uitgestrektheid vertoonen. Zij bestaan alsdan uit knollen, van de grootte van eene vuist tot die van een hoofd, zijn meer of min kogelrond en hebben allen, namelijk die, welke in dezelfde streek worden gevonden, bijna eene gelijke grootte. Zij herinneren ons aan de kogelvormige afzondering van vele dioriten en basalten, en liggen nu eens meer, dan weder minder zaâmgepakt op elkander. Zij bestaan of uit eene gelijke, namelijk, tamelijk losse, grijze zandsteenmassa als het gesteente, hetwelk de ruimten vervult, die tusschen dezelven worden aangetroffen, of zij bezitten eene meerdere hardheid; is zulks het geval, dan vertoont de massa, welke de tusschenruimten vervult, eene meer grijsachtige kleur, terwijl de kogels een bruinachtig grijs koloriet hebben. Zij zijn, namelijk, gekleurd geworden door ijzeroxyde-hydraat. Zij hebben steeds eene regelmatige schilferachtige structuur, even als eene ui, zoodat zich de eene schil na de andere laat losmaken, totdat eindelijk de kern wordt aangetroffen, welke immer harder is dan het overige gedeelte, doch gewoonlijk insgelijks uit zandsteen bestaat; som-

wijlen echter is het een kleine thonijzersteen, een rolsteen.

Gewoonlijk laten zich de zandsteenkogels gemakkelijk van de omringende massa ontdoen, met andere woorden, laten zich gemakkelijk daarvan bevrijden, vooral dan wanneer de massa, welke de tusschenruimten vervult, reeds begint te verweeren. Het bindingsmiddel der zandkorrels is gewoonlijk thon of ijzerthon, zelden is het van kalkachtigen aard: L. n°. 696. [1])

Onder dergelijke door de zee afgezette zelfstandigheden, gelijk vermeld zijn onder n°. 1 tot 9, worden hoofdzakelijk weeke, geelachtig gekleurde mergelsoorten, ligt verwrijfbare zandsteenen en thonsoorten aangetroffen; ook ten opzigte van de dikte bekleeden zij de voornaamste plaats, terwijl zij mede de eigenschap bezitten, dat zij aan hunne oppervlakte, ter plaatse waar zij met de lucht in aanraking komen, veelal in tamelijk regelmatige, meer of min teerlingvormige of langwerpige stukken uit elkander vallen of in dergelijke stukken kunnen gebroken worden. Vermengd met harden zandsteen, vormen zij onder anderen in die streken van Zuid-Java, welke zich uitstrekken van de Wijnkoopsbaai tot aan Noesa kambangan, een neptunisch gebergte, dat noch door vlakten, noch door tusschen hetzelve oprijzende eruptie-gesteenten wordt afgebroken en het grootste, aaneengeschakelde neptunische gebergte uitmaakt van geheel Java.

Onder de genoemde rotslagen komt onder anderen voor een conglomeraat, — eene soort van nagelfue, — hetwelk echter eene veel mindere uitgebreidheid bezit dan de vorigen en een veel geringeren invloed op de landvorming heeft uitgeoefend; dit conglomeraat bestaat uit rolsteenen van de grootte van hazelnooten tot die van okkernooten, van kwarts- of hoornsteen, met een kwarts-thonachtig verbindingsmiddel: L. n°. 648, 649; gewoonlijk vindt men hetzelve slechts in dunne strepen tusschen zandsteenvlotten en slechts op ééne enkele plaats op Java als een vrij hoogen berg: goenoengKiara djadjar. Nog zeldzamer komen voor brekzien, gevormd uit serpentijnachtige steenbrokken: L. n°. 744, — een digte kalksteen, waarin groote kwarts-

---

[1]) Het ontstaan dezer schilferachtige kogels van zandsteen en hunne ophooping tot uitgestrekte banken, laat zich moeijelijk verklaren op de wijze, waarop LYELL (Principles, Duitsche Vertaling I, p. 181, enz.) de vorming van den kogelvormigen travertin, bij Tivoli voorkomende, tracht op te lossen.

kristallen (bipyramidale dodecaëders) bij wijze van brekzien zijn ingebakken: L. n°. 1264, — terwijl ijzerkies, dat in het gesteente gesprenkeld of in aderen en in dunne lagen menigvuldig voorkomt, — zwavel, waarmede eene zandsteenlaag in het gebergte van Karang bolong geheel en al doortrokken is: L. n°. 1229, — fossile boomhars, retinit: L. n . 344, — benevens kleine aderen en nesten van fossile kolen: L. n°. 340, 341, 342, 343, meer als toevallige bijmengselen en bijvoegselen der genoemde steenlagen zijn te beschouwen.

De laatstgenoemde invoegselen, namelijk, de nesten van fossile kolen, komen in vele streken afzonderlijk tusschen de gesteentelagen voor, benevens in dezulken, welke fossile zeeconchyliën en koralen bevatten. Het zijn 1 à 3 voet lange, *platgedrukte* fragmenten van stammen en takken van dicotyledonische boomen, welke nu eens in doffe, matte: L. n°. 335, 346, dikwerf in eene donker zwarte, blinkende pikkool zijn overgegaan. Waarschijnlijk zijn dezelven ontstaan uit drijfhout, hetwelk door den stroom tot op verre afstanden was weggevoerd geworden. Dat zwavelzuur invloed uitoefende op de verandering van dit hout in kool, bij een zwaren pelagischen druk, zulks laat zich duidelijk zien uit de kristallen van zwavelijzer, welke nu eens afzonderlijk of in groepen vereenigd, dan weder in dunne lagen aan de oppervlakte dezer „verdwaalde" boomstammen voorkomen, of somtijds door de voegen tot in het binnenste doordringen en aderen vormen. Van gelijken oorsprong en voorkomen als deze verdwaalde — „erratische" — kolen, zijn de brokstukken van verkiezelde boomstammen en takken, welke in lagen van zeer verschillende steensoorten afzonderlijk voorkomen. Zij zijn overgegaan in hoornsteen, vuursteen, kwarts of agaat, somtijds bezet met zwavelijzer en dikwerf van eene koolzwarte kleur; is dit het geval, dan komen zij, wat hun uiterlijk betreft, met de stukken van fossile kool overeen; zie L. n°. 347, 348, 349. In het midden van sommige dier zwarte, verkiezelde massa's, waarin de vezelen van het hout nog herkenbaar zijn, treft men fraaije amandelen van chalcedoon aan, welke met eene dunne schaal van ijzerkies zijn overtogen: L. n°. 737.

De fossile kolen, die in de gedaante van regelmatige, dikke vlotten voorkomen, — de verkiezelde boomstammen, welke

gansche banken vormen, — benevens de conglomeraten van vulkanische steenbrokken, zullen in een ander hoofdstuk afzonderlijk worden behandeld. Hier zou derhalve slechts nog *een* lid der tertiaire formatie, hetwelk een aanzienlijk bestanddeel van dezelve uitmaakt, in aanmerking moeten komen, namelijk: de koolzure, digte kalksteen; maar dit gesteente neemt insgelijks zulk een aanmerkelijk aandeel in deze vorming, dat wij een afzonderlijk hoofdstuk aan de behandeling van hetzelve zullen wijden, en hier alléén in het voorbijgaan willen wijzen op deze bijzonderheid: dat dit gesteente geheel geïsoleerd aan de oppervlakte van alle andere gesteentelagen voorkomt. Uithoofde van deze bijzonderheid is het, dat wij geene melding hebben gemaakt van deze steensoort, bij gelegenheid van de behandeling der overige leden van het laagsgewijs gevormde gebergte, namelijk, van de thon-, mergel- zandsteen-, en grovere conglomeraat-lagen. De harde, digte, lichtgele of witte kalksteen, waarin insgelijks zeeconchyliën en koralen worden aangetroffen, komt, namelijk, op Java *nimmer* laagsgewijs, tusschen of afwisselend met de overige leden dezer formatie voor, maar wordt steeds geïsoleerd, in de gedaante van banken, als dekkende laag op de andere gevonden. Niettegenstaande de groote uitgestrektheid der banken, welke dit gesteente vormt, niettegenstaande de ontzaggelijke dikte, welke deze banken bezitten, namelijk, van 100 à 400 voet, en uit welken hoofde deze een niet onaanzienlijk gebergte op zich zelf vormen, zoo is deze steensoort echter niets anders dan het bovenste, het jongste lid der tertiaire formatie.

Op gelijke wijze als wij in de mineralische zamenstelling dezer formatie eene groote verscheidenheid in de verschillende deelen van het eiland waarnemen, zoo merken wij insgelijks eene groote afwisseling op in de dikte harer enkele lagen. Wanneer in de meeste gevallen de gewone dikte mag gezegd worden te zijn 1 à 3 voet, zoo behooren echter schilferachtig dunne, naauwelijks $\frac{1}{4}$ duim dikke, en 10 à 25 voet dikke lagen in geenen deele tot de zeldzaamheden; somtijds worden, tusschen 10 à 15 voet dikke lagen van weeken thon, platvormig dunne, doch harde zandsteenlagen aangetroffen, of thon-lagen ter dikte van $\frac{1}{2}$ à 1 duim tusschen zandsteenen, welke 10 voet dik zijn; ter-

wijl de vulkanische, doch onder eene dekkende waterlaag uitgebreide, laagsgewijs verdeelde conglomeraten aan het zuidoostelijke strand van de Wijnkoopsbaai de verbazende dikte bezitten van meer dan een half duizend voet.

3. DIKTE.

Uithoofde er noch schachten gegraven, noch putten op Java worden geboord, zoo is het niet doenlijk om over de *gansche* dikte der tertiaire formatie te oordeelen, dat wil zeggen, eene voldoende opheldering over de dikte der tot *een geheel* vereenigde lagen dezer formatie te bekomen. Het resultaat, hetwelk ook de natuurlijke ontblootingen opleveren, betreft slechts dat gedeelte van het gebergte, hetgeen opgeheven is geworden *boven* de oppervlakte van den aangrenzenden bodem, — de dalbodems, — en leert ons slechts het minimum der dikte kennen, welke aan deze formatie moet worden toegekend. — VOORBEELDEN. 1°. *Dalgroeven, erosie-dalen, welke de formatie tot op zekere diepte doorsnijden.* Het ontstaan dezer dalen werd waarschijnlijk bevorderd door oorspronkelijke reten in de oppervlakte der aardkorst, zoo mede door spleten, welke ten gevolge van de opheffing van het gebergte geboren werden. Sommige streken van het neptunische gebergte vormen meer of min convexe wrongen, die zich mijlen, ja, dagreizen ver uitstrekken. Tijdens aan de formatie deze wrongvormige gedaante werd gegeven, ten gevolge van opheffing van dezelve, zoo moest de oppervlakte, welke bij gevolg eene grootere uitgestrektheid verkreeg, op vele plaatsen bersten, scheuren. Moge de aanleidende oorzaak tot de vorming der dalen, waarvan hier sprake is en welke alle lagen in eene dwarsche rigting doorsnijden, namelijk, in de rigting, in welke het gebergte nederwaarts daalt, d. i. gewoonlijk van het noorden naar het zuiden, — gezocht moeten worden in het bestaan van dergelijke oorspronkelijke spleten, zoo is het niettemin als zeker te beschouwen, dat die dalkloven hare tegenwoordige gedaante en verbazende grootte slechts hebben verkregen door de wegspoeling van het gesteente (erosie), terwijl de beken, welke in die kloven stroomden, steeds diepere

insnijdingen maakten, ten gevolge waarvan de zijwanden allengs instortten. Zulke tamelijk evenwijdig nevens elkander loopende dalen kenmerken vooral het gebergte, dat aan de zuidelijke zijde vóór de vulkanen der Preanger-Regentschappen gelegen is en hetwelk in de rigting van het noorden naar het zuiden tot aan de kust allengs afdaalt, (het distrikt Tjidamar en het westelijke gedeelte van het regentschap Soekapoera).

De diepte van de meeste dezer dalen heb ik gemeten door middel van barometer-waarnemingen, welke op den bodem van het dal en op den hoogsten rand van hetzelve werden gedaan. Ik zal slechts eenigen van de grootste dezer dalen, in de rigting van het westen naar het oosten voortgaande, opnoemen, dat wil zeggen, de namen der beken, welke daar doorstroomen: tji Sadéa: 1,125, Laki: 840, Lajoe: 700, Sangiri: 1,625, [1]) Kaëngan en tji Longan: 1,670 voet diep. Velen dezer dalen zijn niet breeder dan hunne diepte bedraagt; zij vormen alsdan ijzingwekkende, woest pittoreske kloven, welker wanden men slechts kan op- en afklauteren langs de spranten van rotan, door de Javanen aan boomstammen of rotsen vastgehecht. Hoe diep zij ook mogen doorgroefd zijn, zoo vertoont zich echter nergens, zelfs niet op de laagste plaatsen van derzelver bodem, eenig ander gesteente, dan deze zelfde neptunische, meestal mergelachtige lagen, welke insgelijks aan den hoogsten rand der dalen worden aangetroffen. Ter plaatse waar twee evenwijdige kloven elkander in haren bogtigen loop zeer nabij komen, wordt de landstrook, welke tusschen dezelven oprijst, veranderd in eenen smallen kam, in eene lijst, waarover de reiziger, wien steile afgronden ter wederzijde aangapen, slechts met vrees kan voortgaan. — Zie hoofdstuk 4. Zesde landvorm.

Hieruit volgt, dat de dikte der formatie daar ter plaatse meer dan 1,670 voet moet bedragen.

2°. *Erosie-dalen in het neptunische gebergte, welke tot op een vreemdsoortig (endogeen) gesteente zijn doorgroefd geworden.* Hiervan heb ik op gansch Java slechts vier voorbeelden

---

[1]) Zoo hoog ligt het dorp Garoeng, aan de westelijke of regter zijde van het dal, boven deszelfs bodem. Aan de oostelijke zijde van hetzelve verheft zich de rand, goenoeng Lantjang, slechts 1,345 voet.

aangetroffen, welke ik, van het oosten naar het westen voortgaande, hier nader zal beschrijven.

a. In de nabijheid van de groote rivier Serajoe, aan den zuidoostelijken voet van het „Tjêlatjap-gebergte," ligt het dorp Kêling, aan den oever eener beek van gelijken naam, op een geringen afstand van de plaats, waar deze uit eene kloof van het gebergte is te voorschijn getreden, om zich weldra in de Serajoe te storten. Den loop dezer beek in eene noordwestelijke rigting bergopwaarts volgende, bereikt men ongeveer een half uur later het dorp Sawangan, dat ter linkerzijde dezer kloof is gelegen. Beneden dit dorp is de plaats, alwaar, in de bedding der kali Kêling, het gesteente eenige duizend voet ver ontbloot is, en de hypogene grondslaag, waarop het neptunische gebergte rust, zich duidelijk aan het oog voordoet.

De laatstgenoemde formatie bestaat uit fijne (verharde) thonen zandsteenlagen, en vormt, ter plaatse waar de koppen dwars zijn afgebroken, den steilen regteroever der beek, welke ongeveer eene hoogte van 50 voet bereikt. De lagen zijn van het oost ten zuiden naar het west ten noorden gerigt en dalen, met een hoek van 20°, naar het zuid ten westen. Onder dezelve wordt een bazaltachtig trachiet-gesteente gevonden, hetwelk, naar de linkerzijde onder een gelijken hoek oprijzende, eene zacht glooijende vlakte vormt, die slechts door eenige regthoekig loopende spleten en reten doorsneden is; deze reten en spleten worden allengs enger, naarmate zij dieper in het gesteente indringen. Het is in platten of banken ter dikte van $2\frac{1}{2}$ à 3 voet afgezonderd, waarvan de bovenste lagen van den linkeroever, die met geboomte zijn begroeid (derhalve ontdaan zijn van het voormalig daarop rustend neptunische bedeksel), weder op nieuw in enkele meer of min kubieke stukken zijn afgedeeld door spleten, welke elkander onder regte hoeken kruisen. Een aantal der buitenste stukken, die het naast aan den rand zijn gelegen, zijn van de andere losgeraakt en liggen thans afzonderlijk; de overige stukken sluiten vast aan elkander. Dat diezelfde bijna teerlingvormige afzondering insgelijks in het binnenste gedeelte dezer banken aanwezig is, wordt aangeduid door de straks reeds vermelde reten, welke alleen de gelijkmatig zachte glooijing van het rotsplat afbreken. Het gesteente bestaat uit een heldergrij-

zen, digten of althans zeer fijn korreligen, bazaltachtigen amandelsteen, — eene lava-soort, — waarin slechts afzonderlijk en verstrooid liggende kristallen van glasachtigen veldspaath (zonder dat andere bestanddeelen zigtbaar zijn) worden aangetroffen, benevens bolvormige of onregelmatige blaasruimten die de gedaante van spleten hebben), welke deels met kalkspaath, deels met een zeolitisch mineraal zijn opgevuld.

De spleten, welke de banken van boven naar beneden doorloopen, ten gevolge waarvan de teerlingvormige afzondering is ontstaan, snijden de scheidings-vlakken onder *regte* hoeken. De neptunische lagen hebben eene *gelijkvormige* ligging op de lava-bank. Uit deze feiten mag het volgende besluit worden opgemaakt: 1° de lava werd, gelijk ik bereids op eene andere plaats met enkele woorden heb vermeld (zie IIde afdeeling, bladz. 1122) onder water over eene horizontale vlakte uitgestort en bekoelde tijdens zij in deze rigting lag, (dewijl de *benedenste* thon-lagen wel een aanmerkelijken graad van hardheid hebben verkregen, doch overigens geheel en al onveranderd zijn, zoo moet de lava, tijdens de thon-laag afgezet werd, reeds bekoeld zijn geweest); 2° op deze horizontale liggende bank zetteden zich nederplofselen uit de zee af en deze vormden de thans alhier aanwezig zijnde groep van neptunische steenlagen, welker dikte, boven de lava-bank, te dezer plaatse slechts eenige honderd voet bedraagt; 3° nadat deze lagen waren gevormd geworden, werd het gansche gebergte, — de lava-bank, benevens de neptunische lagen, — ten gevolge van deze of gene oorzaak, welke ons onbekend is, uit zijne horizontale rigting gebragt en onder een hoek van 20° naar het noord ten oosten opgedreven.

Tot staving van het door ons beweerde, trekken wij er thans alléén dit bewijs uit: dat de neptunische lagen, welke *na* het uitvloeijen dezer lava werden afgezet en die *op* dezelve rusten, 200 voet dik zijn; want, daar in de beek, beneden de hier bedoelde plaats, nog diepere insnijdingen in het neptunisch gebergte zijn gevormd, echter geene lava-bank meer wordt waargenomen, maar alléén neptunische lagen, zoo volgt hieruit ten duidelijkste: dat de lava-stroom op neptunische grondlagen is uitgestort geworden, op een bereids voorhanden zijnde neptunisch gebergte, welks dikte *beneden* deze bank welligt 10

maal de dikte van het daarboven liggende gedeelte overtreft.

b. Onder de erosie-kloven, welke in de westelijke streken van het distrikt Karang (Soekapoera) worden gevonden, zijn er twee, die tot op de liggende laag van endogeen gesteente doordringen; even als alle andere kloven van dit gebergte zijn zij van het noorden naar het zuiden gerigt. De eerste kloof is die der *tji Balo*, gelegen tusschen de dorpen Tjikalong ten oosten en Tjipoetat ten westen; de tweede kloof is die der *tji Patoedja*, tusschen het zoo even genoemde dorp Tjipoetat ten oosten en Nagrok ten westen. Deze dorpen liggen op de platte hoogten, welke tusschen de kloven oprijzen; de kloof van de tji Patoedja heeft eene diepte van 470 voet, en eene gelijke dikte heeft te dier plaatse de vlotformatie. In het laagst uitgespoelde gedeelte dezer beide kloven, welke, overdwars genomen, ten hoogste $1\frac{1}{4}$ paal van elkander verwijderd zijn, ontwaart men op den bodem derzelve een zeer vast en hard massa-gesteente, hetwelk perk heeft gesteld aan een dieper uitspoelen des bodems. In de tji Patoedja vormt dit gesteente een bed ter breedte van 200 voet, hetwelk, uithoofde der kleine oneffenheden, hobbelig ruw is; eene menigte van elkander kruisende reten of naauwe spleten geeft aan dit gesteente eene geheel en al onregelmatige afzondering, welke slechts eenigermate overeenkomt met eenen rhombischen vorm. Aan zijne oppervlakte bezit dit gesteente eene grijze, van binnen, op versche breukvlakken, eene fraaije blaauwachtige kleur en bestaat het uit een fijn korreligen trachiet, welke zeer hard is en waarin bijna geene hornblende wordt aangetroffen; in het veldspaath-deeg, dat voor het blooto oog eene geheel digte massa vormt, ontwaart men slechts kleine, helder glinsterende kristallen van glasachtigen veldspaath en insgelijks witte glimmerblaadjes.

Uithoofde deze kloven in geenen deele tot de diepste behooren, en op den bodem van andere in de nabijheid liggende kloven, welke tweemaal dieper zijn dan deze, geene andere dan neptunische lagen worden aangetroffen, zoo is het waarschijnlijk, dat ook deze trachietische bodem der tji Balo en der tji Patoedja gevormd worden door de oppervlakte van een lavastroom, welke slechts eene geringe uitgebreidheid bezit; wijders, dat dezelve onder water werd uitgebraakt en zich uitbreidde

op eene reeds voorhanden zijnde groep van neptunische lagen, die misschien eene grootere dikte bezitten dan de bovenste étage van het gebergte, die later is afgezet en slechts 470 voet dik is.

c. Ditzelfde is waarschijnlijk het geval in de kloof der tji Oepih, oostwaarts doch in de onmiddellijke nabijheid van het dorp Kolampêrês. Dit dorp ligt in het bovengedeelte van mid-den-Tjidamar, ten oosten van de groote tji Sadéa-kloof. Het gebergte bestaat aldaar hoofdzakelijk uit een weeken, fijnen zandsteen van blaauwachtige kleur, welke eene zeer groote hoeveelheid meerendeels gebroken schelpen bevat; deze zand-steen is doorgroefd geworden tot op het vulkanische liggende gesteente, hetwelk op het diepste gedeelte der kloof zigtbaar is.

d. Zoo wordt mede eene vulkanische liggende laag aangetrof-fen in de kloof der tji Kaso, gelegen aan de grenzen van Djam-pang tengah en koelon en der tji Soro, westwaarts van de vo-rige, namelijk, tusschen die kloof en het dorp Tanglar (in Djam-pang koelon.) Eene bank, bestaande uit een ver verbreiden, lossen, korrelig-poreusen kalk, van vuil gele kleur, eene soort van grofkalk, namelijk: L. n°. 712, 713, die vol is van meer of min verbrijzelde schaaldieren en koralen en op vele plaatsen uit eene massa Foraminiferen is zamengesteld: L. n°. 720, deze kalkbank wordt door de zoo even genoemde kloof, ter diepte van 300 à 400 voet, doorsneden tot op het vulkanische ge-steente, dat op de laagste plaatsen der kloofbedding te voor-schijn komt; het bestaat aldaar, namelijk, op den bodem der tji Kaso, uit eene gelijkvormige, zwartblaauwe basaltachtige lava, waarin eene menigte blaasruimten worden aangetroffen: L. n°. 722; in de tji Soro ontwaart men eene menigte glasach-tige veldspaathkristallen in de zwartblaauwe grondmassa, welke aldaar niet proreus is: L. n°. 721. In beide beken heeft het gesteente aan de oppervlakte eene afzondering in kleine stukken ter grootte van $\frac{1}{4}$ à 1 voet, welke nu eens de gedaante hebben van vierkante rhombische of vijfhoekige stukken, el-ders daarentegen knodsvormig zijn, dat is, naar het eene einde smal toeloopen. De oppervlakte van dit gesteente is zeer oneffen, hobbelig en de kalkmergel — of de kalkbrekzie — is geheel en al onveranderd ter plaatse waar zij met het vulkanische gesteente in aanraking is. Hooger bergopwaarts, namelijk, ten

ten noordoosten van de tji Kaso, in Djampang tengah, wordt eene laag van vulkanisch conglomeraat aangetroffen *b*, dat uit kleine vierkante stukjes bestaat, ter grootte van $\frac{1}{2}$ à 1 duim, welke laag tusschen het vulkanische massagesteente *a* en het daarop rustende noordelijke uiteinde der kalkbank *c* is ingeschoven, gelijk in *J. III. Figuur* 17 wordt aangetoond. Ook verder oostwaarts van deze plaats is het vulkanische liggende gesteente: L. nº. 724 onder de kalkbrekzie: L. nº. 725, blootgelegd, welke laatste aldaar bijna geheel en al uit verbrijzelde schelpen en koralen bestaat, namelijk, in de holen nabij het dorp Dòlòg, b. v. in het hol (gowah) tji Kopejah en andere, welke door onderaardsche beken, langs de grenzen der beide formatiën heenstroomende, zijn uitgespoeld geworden. Het schijnt derhalve, dat de vulkanische liggende laag alhier, te rekenen van de tji Soro-kloof tot in de nabijheid van Dòlòg eene groote horizontale uitgebreidheid bezit. Wij weten echter niet of het slechts eene dunne lava-laag is, rustende op nog lager liggende tertiaire lagen, dan wel of het de oppervlakte is van eene zeer dikke vulkanische bergmassa, waarop de kalkmergel is afgezet geworden, welke beiden in een later tijdperk gezamenlijk werden opgeheven.

3º. *Breukranden van eenzijdige opheffingen.* Fragmenten van het neptunische gebergte, die de gedaante hebben van schotsen, doch overigens eene breedte en eene lengte bezitten van verscheidene mijlen, en slechts aan ééne zijde, naar eene rigting toe, opgeheven werden. Aan de breukranden, — steile wanden, — ziet men de koppen der lagen ontbloot. Eene tallooze menigte van dergelijke wanden komt op Java voor. Ik zal hier slechts een der grootsten opnoemen: *goenoeng Brenglbreng.* — Deze naam wordt door de Javanen gegeven aan een steilen bergwand, welke naar het noorden en noord-noordoosten is gekeerd; deze is tevens bijna het eenige mij bekende voorbeeld, dat een uitgestrekt berg-individu, hetwelk eene lengte van verscheidene dagreizen heeft met een *algemeenen* naam wordt bestempeld en niet telkens, bij elken nieuwen rotstop of hoekpunt van naam verandert; dit is reeds op zich zelf meer dan voldoende ter aanduiding, dat de physiognomie van dezen bergwand zelfs in die deelen, welke het verst van elkander verwijderd zijn, de groot-

ste overeenkomst bezit. Het neptunische land van Tjidamar rijst, namelijk, van het zuiden naar het noorden allengs opwaarts in de gedaante van eene glooijende vlakte, die, wel is waar, door een aantal groote en kleine kloven wordt doorgroefd, doch in het algemeen genomen zoodanig is gevormd, dat de landstrooken tusschen die kloven, allen nagenoeg op eene gelijke hoogte liggen; op die wijze verheft zich de bodem immer meer tot aan een hoogsten rand, die vervolgens *censklaps* 700 à 900 voet in eene loodregte of bijna loodregte rigting en daarop met eene terrasvormige helling nog verder 400 à 600 voet diep afdaalt tot in de bedding der tji Boeni, welke hoofdbeek den voet des wands in zijne gansche uitgestrektheid bespoelt. De koppen der afgebrokene lagen van dezen kolossalen wand laten zich reeds op een grooten afstand onderscheiden, dewijl sommigen derzelven wit, anderen geelachtig, doch allen licht gekleurd zijn en in lange, horizontale, evenwijdige strepen voortloopen. Wel is waar, de rand strekt zich niet in eene lijnregte rigting uit, maar beschrijft een aantal bogten naar het zuiden en vooruitspringende hoeken naar het noorden, derhalve bogen, wier stralen nu eens 1 paal, dan weder slechts 200 voet lang zijn; ter plaatse waar hij uit het hooggebergte te voorschijn komt, namelijk, zuidwestwaarts van den Patoewa, doch in de nabijheid diens bergs verloopt hij, algemeen genomen, aanvankelijk in eene zuidwestelijke rigting, later wendt hij zich van het oosten naar het westen, om ten laatste weder eene zuidwestelijke rigting aan te nemen; naar gelang deze wand zijn loop voortzet, daalt hij allengs lager tot aan de monding der tji Boeni, alwaar hij in de nabijheid der zee uitloopt, zoodat zijne rigting, in haar geheel genomen, mag beschouwd worden te zijn: van het oostnoordoosten naar het westzuidwesten. Hij vormt over zijne gansche uitgestrektheid de grensscheiding tusschen het distrikt Tjidamar en de distrikten Djampang wetan en koelon en bestaat van zijn hoogsten rand tot op het laagst gelegene gedeelte van het bed der tji Boeni, waarin digt bij het dorp Doegoe een fossile kolenvlot wordt aangetroffen, — uit zandsteen en mergellagen, welke eene zeer groote overeenkomst met elkander hebben, en veelal bros en ligt verwrijfbaar zijn, en bevat zoowel in zijne bovenste als in zijne benedenste lagen volkomen de-

zelfde soorten van fossile schelpen en koralen, zonder dat op den bodem van het dal, hetwelk zich aan den voet des wands uitstrekt, ergens eene andere formatie kan waargenomen worden. De dikte der formatie bedraagt derhalve bij Tandjoeng, — ongeveer het middengedeelte van den Brengbreng, — boven den dalbodem, d. i. van den voet tot aan den rand [1]) van den Brengbreng-wand, volgens barometer-meting = 1,355 par. voet. Hoe diep de formatie zich *beneden* den dalbodem, naar het binnenste der aardkorst uitstrekt, dit is ons niet bekend.

Op een afstand van een paar engelsche mijlen tegenover den breukrand, rijst een trachietische berg, goenoeng Soebang: L. nº. 758, 759, uit den bodem van het dal opwaarts, terwijl de ruimte, gelegen tusschen dit eruptie-gesteente en den neptunischen wand, met rolsteenen en alluviaalbodem is vervuld.

4. *Steile kustmuren.* Wij zullen ons bepalen tot het aanhalen van een enkel voorbeeld en slechts één van de kolossaalste dezer muren beschrijven; en wel te meer uit hoofde de zeewaarts gekeerde uiteinden der kalkbanken, d. i. der loodregte muren, waarmede zij in de baren der zee nederstorten, later afzonderlijk zullen behandeld worden.

In de zuidwestelijkste streken van het distrikt Djampang koelon, welke de Wijnkoopsbaai (Palaboean ratoe) aan de zuidzijde begrenzen, bestaat de formatie hoofdzakelijk uit tamelijk harde, niet zeer fijnkorrelige zandsteenlagen, waartusschen echter veelvuldig grovere conglomeraten, benevens fijne thon- en mergelsoorten voorkomen. Zij bezitten, algemeen genomen, eene effene oppervlakte, welke door zachtglooijende, kronkelende beekgroeven wordt doorsneden en zich tusschen dezelve in eene wrongvormige vlakte uitstrekt; hierdoor ontstaat derhalve een golfvormig, heuvelachtig plateau. Ter plaatse waar op de kaart van Raffles de naam „Mandra" (eiland) gelezen wordt, ligt eene ruime nevenbaai, welke naar het oosten een rond toeloopend strand

---

[1]) Dat punt van den rand namelijk, van waar de weg van Tjidamar, benedenwaarts naar Tandjoeng voert. Vele van de hoogten, welke in deze 3de afdeeling zullen medegedeeld worden, zijn eerst kortelings berekend en bevinden zich niet in de „lijst van hoogten," die op bladz. 90 tot 123 der 1ste afdeeling voorkomt. Daar het getal van hoogten, door mij op Java gemeten, bij de duizend bedraagt, zoo zal ik van tijd tot tijd supplement-lijsten mededeelen, ten einde die opgaaf volledíger te maken.

bezit, en de *Tjiletoe-baai* (Zand-baai op de kaarten van van de Velde en le Clercq) wordt geheeten; haar zandige oever vereenigt zich oostwaarts met eene alluviaal-vlakte, welke zich naauwelijks boven den spiegel der zee verheft en door woudgeboomte, dat hier en daar door Alangvelden afgebroken is, wordt overschaduwd; deze vlakte heeft in de rigting ven het westen naar het oosten eene lengte van 5 à 6 palen, terwijl hare breedte van het zuiden naar het noorden 4 à 5 palen [1]) bedraagt. Deze vlakte, die vroeger eene zeer fraaije bogt moet hebben gevormd, is op vele plaatsen nog zeer moerassig en schijnt in zeer laten (post-tertiairen) tijd ontstaan te zijn, ten gevolge van eene niveauverandering van ter naauwernood 5 voet ten opzigte van den spiegel der zee. Rondom deze glooijend heete vlakte loopt het zoo even genoemde plateau, en bereikt zijn hoogste punt op de noordzijde, en zijn laagste punt ten zuiden van de vlakte; niet door middel eener helling gaat dit plateau in de lage vlakte over, maar *plotseling* met een kolossalen muur, zoo steil als ware hij met een mes afgesneden, en deze is het, welke de grensscheiding tusschen vlakte en hoogland vormt. — Zie *J. III. Figuur* 13. Deze mijlen lange muur, welke aan beide uiteinden in eene kaap eindigt, oedjoeng Karang badak en Karang hêlang ten zuiden en oedjoeng Karang taho ten noorden, omsluit in een halven kring deze landbogt; van den rand van dezen muur storten zich zes groote watervallen, de hoogsten op Java, nederwaarts, waarvaan sommigen over voorwaarts springende trappen worden verdubbeld, namelijk: 1°. tjoeroek tji Marindjoeng, 2°. tj. Tjangkoré, 3°. tj. Ngalahi, 4°. tj. Gompong, 5°. tj. Sòdong, 6°. tj. Ranté en 7°. tj. Pontjakmanik, welker ligging men op *Figuur* 13 door deze getallen, benevens den naam der rivieren opgegeven vindt. Ter plaatse waar deze watervallen naar beneden storten, springt de muur dieper dan op andere plaatsen achterwaarts; hij wordt allengs door de schuring van het water uitgegroefd en aldaar herschapen in eene kloof; duidelijk verklaart zich het ontstaan dezer kloven door den steeds verder achteruitgaanden waterval zelf, die zich steeds meer en meer van den hoofdwand

---

[1]) Een Javasche paal heeft 1,800 rijnlandsche voet.

verwijdert [1]). Het dorp Tjikandé ligt op een afstand van ongeveer 3 palen van den binnenwaarts gekeerden, noordoostelijken oever der baai, in de nabijheid van den voet van het noord-noordoostelijke gedeelte van den muur, en *boven* op het hoogland ligt het dorp Tjatol; bevindt men zich aan het uiteinde van een der bouwvelden tot dit dorp behoorende, dat het naast aan den rand des muurs gelegen is, dan ziet men neder op de daken van het dorp Tjikandé, hetwelk 1,125 voet lager gelegen is dan het eerstgenoemde. Dit is namelijk de hoogte van den muur en de dikte, welke de laagsgewijze formatie in deze streek bezit, voor zoo verre zij *boven den spiegel der zee of boven de vlakte uitsteekt.*

Laat ons thans door het aanvoeren van daadzaken beproeven om aan te toonen, dat het gedeelte der laagsgewijze formatie, dat onder de oppervlakte van den bodem der tji Letoe-vlakte is verborgen, nog veel dikker is dan hetgeen zich boven de oppervlakte verheft. Men plaatse zich aan den voet van den benedensten waterval tjoeroek Sòdong der tji Kandé (nº. 5 op Figuur 13), welks ter zijde vliegend waterstof in het gesteente eene grot, eene overwelfde bogt in de lagen heeft gevormd, en men zal ontwaren, dat deze lagen onder een hoek van 25 à 30 graden naar het noord- noordoosten invallen. Begeeft men zich nu naar het oost-zuidoostelijke gedeelte des muurs, alwaar de waterval der tji Letoe zich reeds $\frac{3}{4}$ paal van den rand des muurs teruggetrokken en een klein Niagara-dal gevormd heeft, dan ziet men, dat de lagen onder een gelijken hoek afdalen, doch in eene verschillende rigting, namelijk, van het westen naar het oosten; terwijl zij in het zuidelijke gedeelte des muurs, bij den goenoeng Badak, in eene zuidelijke rigting dalen. Het schijnt derhalve, dat de lagen, waaruit de halfkringvormige muur aan zijne verschillende zijden bestaat, in eene bijna divergerende rigting uit één gemeenschappelijk middelpunt, namelijk, het

---

[1]) Hooger landwaarts in, doch in de nabijheid, worden nog twee watervallen aangetroffen, welke insgelijks over dergelijke rotstrappen nederploffen, namelijk: tjoeroek tji Kawoeng en tj. Pontjak djeroek der tji Letoe; behalve dat vindt men nog vele andere hooge en fraaije watervallen, welke op een grooteren afstand van hier gelegen zijn en de geneigdheid tot de vorming van loodregte trappen genoegzaam aanduiden, welke aan de zandsteenformatie van Djampang koelon zoo bijzonder eigen is.

centrum der omslotene vlakte, naar buiten afdalen. in dit middengedeelte verheft zich, bijna geheel en al geïsoleerd, in de duistere schaduwen van een oorspronkelijk woud, een rondachtige berg van geringe hoogte, goenoeng Kiara djadjar geheeten. Bij het betreden van dezen berg, verkeerde ik in de stellige verwachting aldaar eruptie-gesteenten te zullen aantreffen; de gansche berg bestond echter, van zijnen voet tot aan zijnen schedel uit een hoop van *blokken* van verbrijzelde neptunische steenbanken, namelijk, uit blokken van een conglomeraat, hetwelk over eene uitgestektheid van dagreizen ver in het rond te vergeefs wordt gezocht en slechts op een paar plaatsen, in den vorm van onderlagen in verscheidene zandsteenvlotten, ter dikte van een of twee duim wordt gevonden; het is eene soort van Nagelflüh. (Rolsteenen van witte kwarts, van de grootte van eene hazelnoot tot die eener okkernoot, benevens van andere keisoorten, hoornsteen, van verschillende kleur, verder enkele steenbrokken, welke dolerietachtig van aard zijn, — deze komen echter zelden voor, — zijn tot een conglomeraat vereenigd, waarvan het eenige verbindingmiddel bestaat in eene fijne massa van kwartsachtig zand, waarin geen kalk aanwezig is.)

Wanneer wij mogen aannemen, 1. dat de Nagelflüh-achtige conglomeraten van het centraalgebergte Kiara djadjar, — dewijl zij nergens elders in deze streken voorkomen, — slechts moeten beschouwd worden als fragmenten van banken der formatie, welke veel dieper liggen dan alle andere, en die mede opwaarts werden gedreven door een eruptie-gesteente, dat beneden deze banken lag; 2. dat de ringmuur *goenoeng Linggoeng*, — dat is de naam, welken de Javanen aan denzelven geven, — met zijne lagen, welke onder een hoek van 20 a 30 graden buitenwaarts dalen, ontstond ten gevolge eener opheffing, veroorzaakt door diezelfde eruptieve kracht, die, in de rigting van onderen naar boven op het middenpunt der toenmaals welligt nog weeke, in eene zekere mate veerkrachtige laagsgewijze massa werkte, deze opwaarts duwde, haar uiteendreef en een onvolkomen ringmuur vormde, — zoo moet de afstand tusschen de tegenover elkander gestelde gedeelten van den muur in aanmerking worden genomen, — deze bedraagt, in de rigting van het noorden naar het zuiden, 4 à 5 palen, — tevens moeten wij in 't oog

houden, dat tusschen dezelven, namelijk, tusschen de breukranden, *geen enkel* vreemdsoortig, geen eruptie-gesteente aan de oppervlakte is te voorschijn gekomen, — en wij zullen het, dit alles overwegende, waarschijnlijk vinden, dat deze muren zich tot op eene groote diepte beneden de oppervlakte des bodems voortzetten en dat de *gansche* dikte der formatie allerminst het drie à vijf dubbele moet bedragen van de dikte der lagen, welke zich boven de oppervlakte des bodems vertoonen. Dat opheffende en uiteendrijvende (plutonische) krachten hare uitwerking deden gevoelen op deze laagsgewijs gevormde massa's, zulks blijkt uit de eruptie-gesteenten, welke zich een uitweg hebben gebaand zoowel door de groep van lagen, die in den goenoeng Linggoeng eindigen, als op andere nabij gelegene plaatsen. Zie de diallag-porphier: L. nº. 671, de syenietachtige porphier: L. nº. 630 en de fraaije augiet-porphier: L. nº. 638, welk laatstgenoemd gesteente in het bed der tji Kawoeng en tji Marindjoeng, nabij de watervallen (zie Figuur 13), de zandsteenlagen in den vorm van een smallen, muurachtigen gang in dwarsche rigting doorloopt. (Deze endogene steensoorten zullen in het 10de hoofdstuk worden beschreven.) Opmerkenswaardig is het, dat hier een koude bron wordt aangetroffen en wel in den achtergrond der overwelfde, als eene grot gevormde bogt, vóór welke de tjoeroek Sòdong nederstort, namelijk, in het bed der tji Kandé aan den voet des muurs, — *den breukrand* der neptunische formatie. — Het water dezer bron heeft slechts eene temperatuur van 19,0 Réaumur; hetzelve verbreidt echter een sterken reuk van zwavelwaterstofgas en zet een zwavelig-kalkachtig beslag af.

3º. *Streken, alwaar de formatie omgekanteld is, waar de vlotten op het hoofd staan (de breukranden naar boven gekeerd,) waar zij eene verticale rigting hebben.* In het centrale gedeelte van het eiland, zuidoostwaarts van den Tjerimai (afdeeling Koeningan) worden gebergten gevonden, welke uit lange evenwijdige ketenen bestaan, wier getal ten minste drie is; dikwerf treft men dezelve aan in eene zesdubbele rij, welke, in het algemeen genomen, van het west ten noorden, naar het oost ten zuiden, sommigen bijna west en oost gerigt zijn, zich uitstrekken van het Malèmbong-gebergte tot in de nabijheid van den Slamat, en

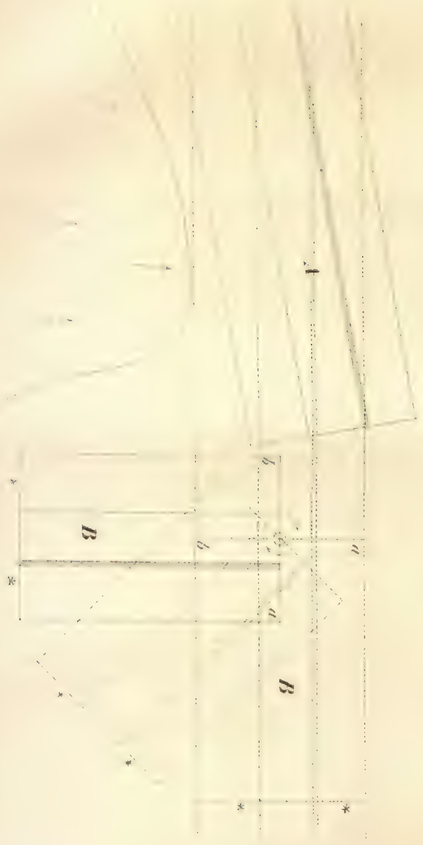
tusschen den Tjerimai en den Sawal heenloopen. Zij omsluiten lange parallel-dalen, wier bodem gewoonlijk eene voldoende breedte bezit om voor de rijst- (in sawa's) bouwende Javanen bewoonbaar te zijn. In eene gelijke rigting als de bergketenen en de op menige plaats steil opstaande lagen verloopen, stroomen de beken dezer dalen, *of* van het westen naar het oosten *of* van het oosten naar het westen tot op de plaats, waar zij zich onder een regten hoek wenden en, hetzij naar het noorden of naar het zuiden vlietende, door dwarskloven, door *poorten*, stroomen, die nergens op Java in zoo grootschen vorm, zoo talrijk worden aangetroffen als in dit gebergte.

Door een dier dalen, voorbij de dorpen Tjantilan, Selagambé, Pêroeng en anderen, stroomt de hoofdbeek (tji) *Djolang* aanvankelijk van het westen naar het oosten tot aan het dorp Tjoerock; van dit punt af rigt zij zich zuidwaarts door het overige gedeelte van het dal, hetwelk veel breeder geworden is dan vroeger, uithoofde een aantal evenwijdige nevenketenen zich met haar uiteinde alhier verder dan elders teruggetrokken hebben. In een aantal bogten zet de beek haren gekronkelden loop, met een gelijkmatig, zacht verval, algemeen genomen naar het zuiden door deze vlakte voort en bespoelt de dorpen Janglapa, Tjigintoeng en Bandardèndèng; kiest men nu het drooge gedeelte van haar rotsbed, nevens de centrale met water gevulde gleuf der kali tot voetpad, dan kan men haren loop vervolgen van het dorp Tjoerock af onafgebroken tot aan hare dwarsdoorbraak in de Soebangketen, door welke enge poort het water tusschen torens hoog op elkander neêrgestorte puinbrokken van zandsteenlagen, met donderend geweld al schuimend heenspat, om vervolgens een nieuw, doch veel enger parallel-dal in gelijke rigting als vroeger, namelijk, van het westen naar het oosten te doorstroomen. Deze gansche weg, te rekenen van het dorp Tjoerock tot aan de poort, waarvan de lengte in de rigting van het noorden naar het zuiden ongeveer 5 palen bedraagt, wordt afgelegd over de koppen van dwars afgebrokene lagen, welke als nevens elkander geplaatste planken volkomen verticaal gerigt zijn, of althans slechts eene uiterst geringe helling bezitten; deze lagen hebben veelal eene dikte van 1 à 5, anderen van 5, sommigen slechts van $\frac{1}{2}$ voet en vormen het bed der

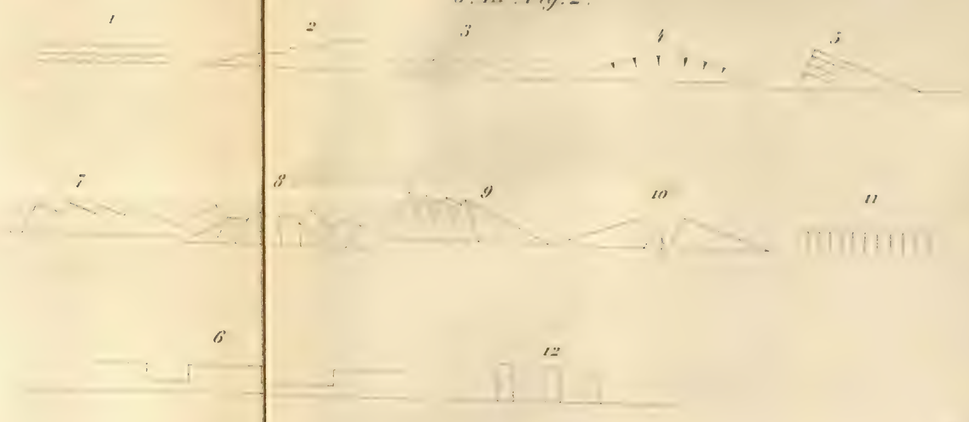
rivier. Door de werking der bandjer's hebben zij eene 3 à 4 maal grootere ontblooting verkregen dan het eigenlijke bed der kali bedraagt; nu eens vormen al deze uiteinden van lagen eene effene vlakte, dan weder steken sommigen als lijsten, — stompen van muren — boven de anderen uit, en dit geschiedt voornamelijk ter plaatse waar harde zandsteenlagen worden afgewisseld met ligter oplosbare thon-lagen, alwaar zij zich dan in de gedaante voordoen als boekdeelen van ongelijke grootte, welke nevens elkander op eene bibliotheek-plank staan; in die streken waar de kronkelende beek van het noorden naar het zuiden vloeit, vormen zij dwars gerigte, *korte* lijnen in de beekbedding, en *lange*, met den oever evenwijdig loopende lijnen, waar de beek, in eene harer krommingen, van het westen naar het oosten of in eene omgekeerde rigting voortstroomt.

Hoofdzakelijk komen allhier voor meer of minder fijnkorrelige zandsteenlagen, welke door dunnere thonlagen worden afgewisseld; allen hebben eene grijze kleur en zijn in eene regelmatig verticale of bijna verticale (80°—85°) en tevens evenwijdige rigting geplaatst en hierin heb ik, zoover het mij mogelijk was zulks na te gaan, over eene uitgestrektheid van $2\frac{1}{4}$ paal in de breedte, niet de geringste afwijking kunnen ontdekken; het zuidelijk gedeelte der dalbedding, hetwelk niet zoo gemakkelijk genaakbaar is, wordt hier niet onder begrepen. Van den mond der tji Gintoeng echter westwaarts, doch in de onmiddellijke nabijheid van het dorp Bandar dèndèng, tot aan gene zijde van het dorp Tjoeroek, d. i. tot aan de dwarspoort der nevenbeek (tji) Moentik, heb ik tweemaal denzelfden weg door de bedding afgelegd, uithoofde het voorkomen dezer lagen in zulk eene hooge mate mijne verwondering trok, — en de afstand dezer beide punten in eene regte lijn van het zuiden naar het noorden, derhalve in eene bijna dwarsche rigting ten opzigte der lagen, welke van het westen 10° ten noorden naar het oosten 10 ten zuiden loopen, bedraagt ten minste $2\frac{1}{4}$ paal of 10,800 rijnl. voet. Over deze gansche uitgestrektheid zijn de lagen overal innig met elkandar vereenigd, sluiten zij naauw aan elkander, zonder dat ergens eenige stoornis in deze aaneenschakeling te bespeuren is, zelfs niet op die plaatsen aan den oever, waar deze tot eene hoogte van 5 à 20 voet oprijsten de lagen, die als hori-

J. III. Fig. 1.

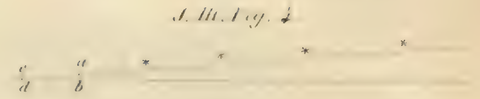


J. III. Fig. 2.

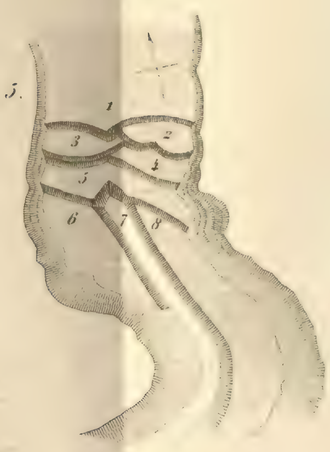


J. III. Fig. 3.

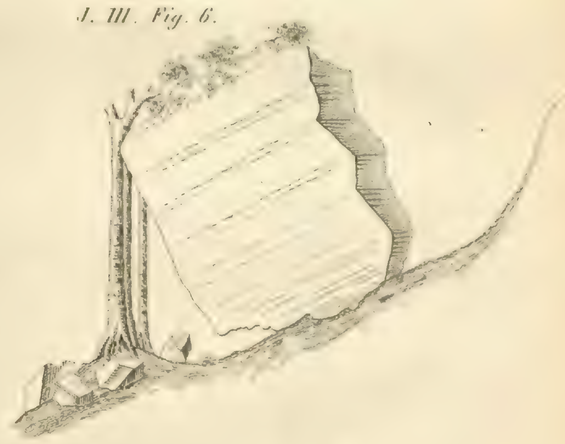
J. III. Fig. 4.



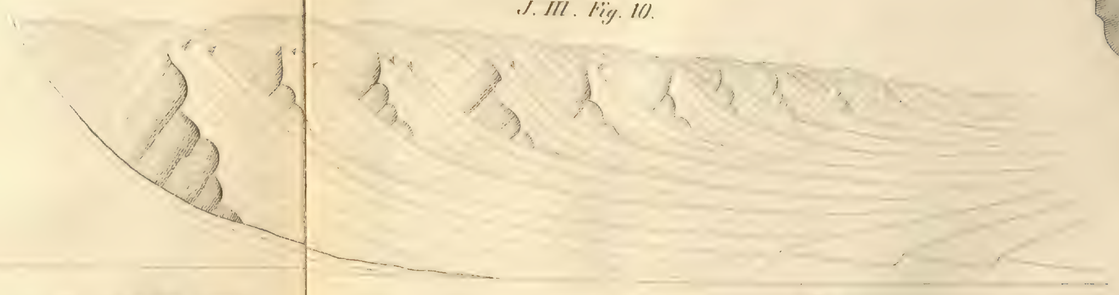
J. III. Fig. 5.



J. III. Fig. 6.

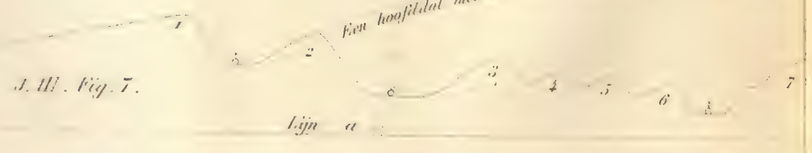


J. III. Fig. 10.

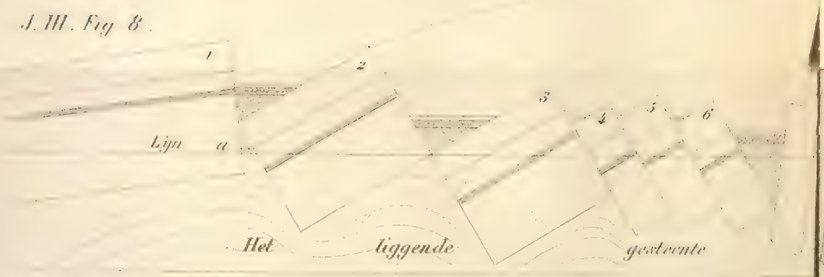


Een hoofddal met 5 kleinere bergketens en nevendalen.

J. III. Fig. 7.

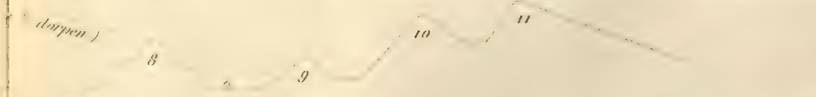


J. III. Fig. 8.

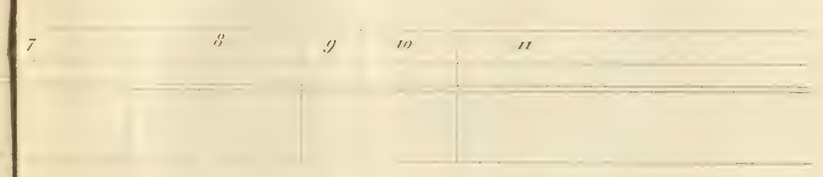


J. III. Fig. 9.

darpen)

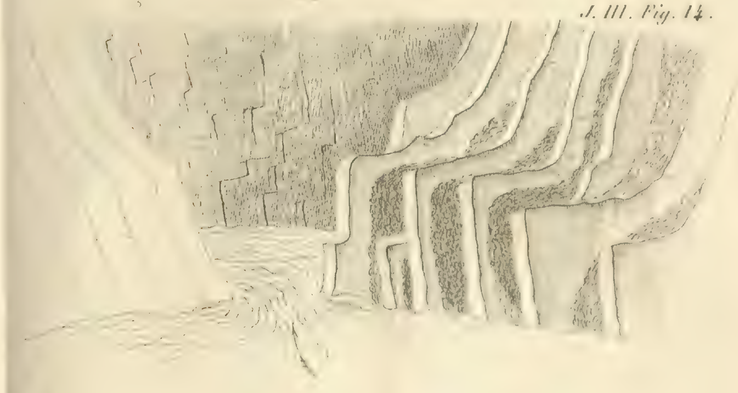


onbekend



J. III. Fig. 11.

J. III. Fig. 14.

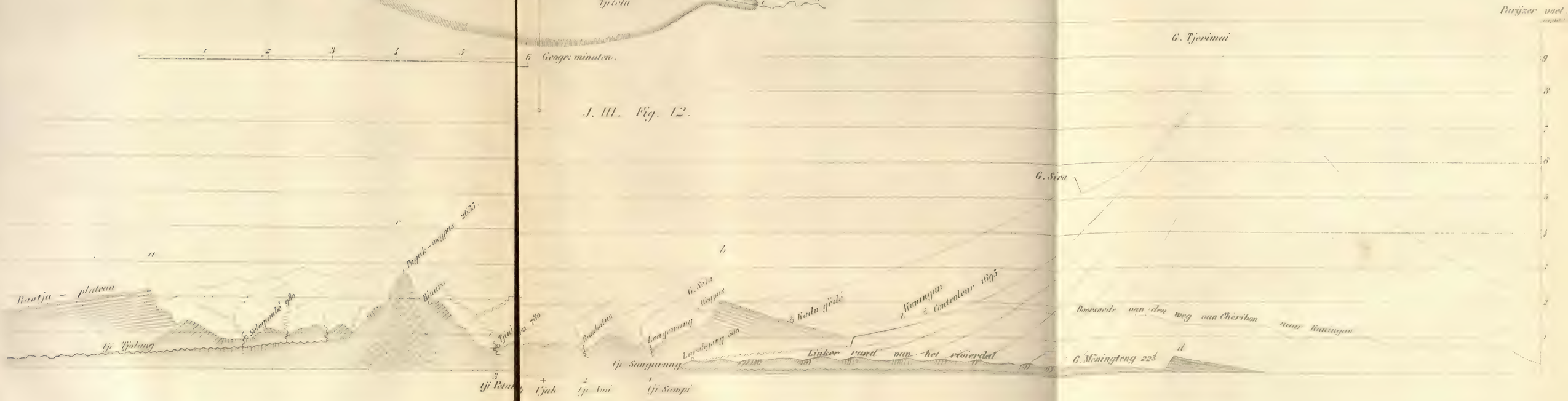


J. III. Fig. 17.

J. III. Fig. 13.

J. III. Fig. 18.

J. III. Fig. 12.



zontale lijnen door het dieper uitgespoelde bed der beek loopen, in eene *verticale* rigting worden waargenomen; nergens wordt men eenige afwijking in de legwijze, eenige stoornis of afbreking der lagen gewaar, nergens bespeurt men puinbrokken of wrijvingsconglomeraten, alles sluit naauw te zamen, maar staat *het onderste boven.* Niet waarschijnlijk is het, dat zulks ontstaan zij door het verplaatsen en aan elkander sluiten van een groot aantal stukken eener gebrokene, niet zeer dikke formatie; had b. v. eene dergelijke formatie eene dikte gehad van 2,000 voet, dan had zij in 5 stukken moeten breken, deze behoorden zich dan tevens allen te hebben opgerigt, zich vervolgens volkomen evenwijdig nevens elkander te hebben geplaatst en zoo innig met elkander te hebben vereenigd, dat nergens voegen of sporen van oneffenheid overbleven, zonder ergens wrijvingspuinbrokken of eenig spoor van een liggend-, een eruptie-gesteente, — (waardoor het bersten der formatie veroorzaakt werd,) — mede aan den dag te brengen; een dergelijk verschijnsel zou aan het wonderbaarlijke grenzen; daarenboven wordt de verklaring van hetzelve steeds moeijelijker, wanneer er wordt aangenomen dat de formatie, welke verbroken en verplaatst is geworden, nog dunner dan 2,000′ was. Uit dien hoofde blijft er geen andere weg open dan aan te nemen, en wel voornamelijk dewijl ook de gesteldheid en vorming der nabij gelegene bergen niets aantoont, hetgeen met deze opvatting in strijd is: dat de door ons behandelde vlot-formatie in deze streken van zuidelijk Cheribon eene dikte heeft van minstens 10,000 (tien duizend) voet. Overigens moet ik bekennen, dat het mij steeds moeijelijk te begrijpen valt, hoe het mogelijk is geweest, dat een stuk dezer zoo dikke formatie, hetwelk toch ten minste eene breedte moet hebben gehad van een paar palen, zoo geheel en al omgekanteld is geworden, zonder dat tevens eenig gedeelte van het voormalige liggende gesteente daarvan is te voorschijn gekomen. Welligt laat zich het verschijnsel op deze wijze het best verklaren: door aan te nemen, dat er eene scheur is ontstaan, welke eensklaps eene wijde gaping heeft veroorzaakt en dat, terwijl het eene stuk *A* van de 10,000 voet dikke formatie, ten zuiden dezer spleet, boven het opdringende eruptie-gesteente, naar de eene zijde toe opwaarts rees, het andere

stuk *B* niet zoozeer werd opgeheven, maar veeleer aan de eene zijde: * *, naar *beneden zonk*, terwijl het om het punt: *O*, als om eene as omwentelde, gelijk in *J. III. Figuur* 1 wordt afgebeeld. Het stuk *A* vormt de tegenwoordige Soebang-keten, benevens het Rantja-plateau, met zijne naar het zuiden hellende lagen; de breukrand *a—b* van het stuk *B* maakt de vroeger beschrevene streek van het tji Djolang-dal uit, met de op den kop staande lagen. Behalve de op- en nederwaartsche beweging schijnt ter verklaring dezer verschijnselen noodig te zijn, dat insgelijks het plaats hebben eener *zijwaartsche* beweging worde aangenomen.

Wanneer de hier voorafgaande beschouwingen noch de algeheele — absolute — dikte der door ons behandelde formatie mogen hebben aangetoond, noch ons de vereischte kennis hebben verschaft omtrent het daaronder liggende gesteente, zoo volgt toch daaruit: 1°. dat het niet waarschijnlijk is, dat nog eene andere, oudere *normale*, (neptunische) formatie tot grondslag aan de door ons behandelde vorming dient. Talrijk mogen de daadzaken genoemd worden en wel vereenigbaar met de eigenaardige hoedanigheid der vulkanische producten van dit eiland, welke aanduiden, dat alhier eene grondlaag van graniet of syeniet aanwezig is, welk gesteente dan ook in de Batta-landen op Sumatra als zoodanig werkelijk is te voorschijn getreden. Nopens de overeenkomst, welke er bestaat in de fossile organische overblijfselen, in alle verschillende étages dezer formatie, sla de lezer op hoofdstuk 5; — 2°. zien wij er uit, dat de dikte der formatie ten minste 2 à 3,000 voet, en in één gedeelte van Java 10,000 voet bedraagt. Wanneer men ontwaart, dat een groot gedeelte der tertiaire aardkorst, zoo als die van het distrikt Tjidamar, naar de eene zijde over eene uitgestrektheid van 4 à 5 geographische mijlen *gelijkmatig* opgestegen, vervolgens afgebroken is en dat de breukvlakte 1,550 voet diep in den bodem van het dal is neêrgestort, gelijk het geval is met den Brengbreng in het tji Boeni-dal, dan is het noodzakelijk, ten einde de gelijkvormigheid eener zoo groote opheffing in hare gansche uitgestrektheid te verklaren, dat de dikte der gansche formatie minstens op het dubbele gesteld worde van het zigtbare gedeelte derzelve, hetwelk zich boven den bodem van

het dal verheft, — dan is het, zeg ik, noodzakelijk, dat de gezamenlijke dikte minstens op 2,700 voet worde gerekend.

Wanneer wij, met ter zijde stelling van het besluit, hetwelk wij uit de zoo even medegedeelde beschouwing hebben getrokken, en van de waarschijnlijkheid, welke deze op zich zelve moge bezitten, — streng vasthouden aan de gedane *waarnemingen*, ten opzigte der *zigtbare* ontblootingen, zonder daaruit de minste gevolgtrekkingen af te leiden, dan zien wij, dat de dikte der formatie in de verschillende gedeelten van het eiland, wat betreft de opgenoemde voorbeelden, stellig 700, 840, 1,125, 1,355, 1,625 en 1,670 voet bedraagt.

Deze kolossale dikte van het gebergte staat in verhouding tot deszelfs aanmerkelijke horizontale uitgestrektheid, waarover in het vorige hoofdstuk is gehandeld geworden. Wanneer deze formatie op het eiland Java niet als een aaneengeschakeld geheel voorkomt, maar daarentegen wordt aangetroffen in de gedaante van schotsen ter lengte van $\frac{1}{2}$ à 15 geographische mijlen, in welke zij gebroken en opgeheven is geworden, zoo bezit toch zelf dat gedeelte, hetwelk boven den spiegel der zee opgedreven en droog land geworden is, aldaar reeds eene uitgestrektheid gelijk staande met die van het gansche iberische schiereiland, terwijl de uitgestrektheid van de geheele formatie, gelijk wij zulks vroeger aanschouwelijk hebben getracht te maken, waarschijnlijk grooter is dan die van geheel Europa.

Zoowel in dikte als in uitgestrektheid onderscheidt zich derhalve het door ons behandelde gebergte van de tertiaire formatiën in Europa, welke gewoonlijk slechts in bekkens van geringe uitgestrektheid, op oudere laagsgewijs gevormde formatiën zijn afgezet geworden en eene dikte van eenige weinige honderd voeten niet te boven gaan [1]).

Wat haar uiterlijk voorkomen betreft, komt deze formatie veel meer overeen met de oudere vlotgebergten dan met de tertiaire vormingen en vervangt in den Indischen archipel, als

---

[1]) Zoo is ook de tertiaire formatie in Noord-Amerika (eene miocene volgens LYELL), niettegenstaande hare groote uitgestrektheid, niet dikker dan 100 à 150 voet. Volgens de mededeelingen van DARWIN, heeft het tertiaire gebergte in Patagonië eene dikte van 950 voet.

het ware, de plaats der *secundaire* formatien, welke in Europa worden aangetroffen en welke hier, althans op Java, geheel en al schijnen te ontbreken. Hare verbazend groote kalkbanken komen overeen met den Jura-kalk; de mergel- en zandsteengebergten dezer formatie, welke dikwerf steile wanden ter hoogte van 1,000 voet vormen, brengen het beeld voor onzen geest der Bonte zandsteen of der Quaderzandsteen-formatie in Europa, terwijl hare koolbeddingen, benevens de lagen waar tusschen deze liggen, wat hun uiterlijk betreft, meer overeenkomen met de steenkolen-gebergten dan met de bruinkolen.

Op die wijze vervangt de tertiaire formatie op Java de plaats der oudere bergformatiën, welke in Europa worden waargenomen; op eene niet onwaardige wijze treedt zij als plaatsvervangster der zoo even genoemde gebergten op, want die gedeelten der formatie, welke door vulkanische en plutonische krachten zijn opgeheven geworden, welke zich thans hoog in den dampkring verheffen, hebben den gewigtigsten invloed uitgeoefend op de gedaante van een zeer groot en schoon gedeelte van de oppervlakte der aarde, gelijk deze gedaante, — deze bijzondere wijze van configuratie van het land, — weder op hare beurt een grooten invloed heeft uitgeoefend op de komst, de verbreiding, ineensmelting der volken, of de afscheiding derzelven van de naburige volksstammen, zoo mede op het lot, dat zij in hare ontwikkeling ondergaan hebben.

4. WIJZE VAN LIGGING, OPRIGTING. — LAND- EN BERGVORMING.

De ervaring leert ons, dat de uiterlijke vorm der land- en bergmassa's steeds in een naauw verband staat met de inwendige bouworde, — met de vulkanische of neptunische zamenstelling, en in het laatste geval met de wijze van ligging der gesteenten; ja de ondervinding heeft ons doen zien, dat de uitwendige gedaante dermate van de inwendige structuur afhangt, dat het in vele gevallen voldoende is, — nadat wij de wetten hebben leeren kennen, aan welke deze wederzijdsche afhankelijkheid van vorm en bouw onderworpen

is, — *een* enkelen blik te slaan op de gestalte eens bergs, om de vulkanische of neptunische hoedanigheid der rotsgesteenten, waaruit hij bestaat, de wijze van ligging der laatstgenoemden, de rigting waarin de vlotten zich uitstrekken en dalen, zoo mede ongeveer den hoek waaronder zij dalen, met eene zekere mate van juistheid te kunnen bepalen; uit dien hoofde kan de beschrijving van den uiterlijken vorm, — de geographie — niet worden afgescheiden van die der innerlijke structuur en der wijze van ligging — der geotomie. — Beiden zullen wij derhalve gelijk behandelen.

Hoewel in de wijze van ligging der neptunische gebergten, op den eersten blik eene oneindige verscheidenheid wordt waargenomen, zoo laten zich echter alle vormen tot een bepaald aantal grondvormen, — typen, — terugbrengen, welke met meer of mindere afwijking (van een ondergeschikten, niet belangrijken aard), overal onder gelijke omstandigheden worden teruggevonden en welke in het midden van berggevaartens, waar alle regelmaat schijnbaar ontbreekt, echter zoo duidelijk den stempel dragen der wet, der *norma*, waarnaar zij werden gevormd, dat het onmogelijk is voor Java een grooter aantal dan *twaalf* dergelijke landvormen en legeringstypen der formatie aan te nemen. De beschrijving der honderde of duizende land- en berggestalten, — bergindividuën — welke ten gevolge hiervan zijn ontstaan, behoort tot de bijzondere topographie des lands. Hier echter, in het *geologisch* overzigt, kan slechts van elke type *een* afzonderlijk geval, als voorbeeld ter aanwijzing van den vorm der overige tot diezelfde soort behoorende, worden bijgebragt.

Reeds vroeger hebben wij de aanmerking gemaakt, dat het tertiaire-gebergte aan de noordelijke zijde van het eiland, voor het grootste gedeelte zijner uitgestrektheid met alluviaal-bodem is bedekt, welke in dikte toeneemt, naar gelang hij de kust nadert; verder, dat het gebergte in het middengedeelte des eilands herhaaldelijk door vulkanische kegels wordt afgebroken, maar in de zuidelijke helft van Java zijne grootste ontwikkeling heeft verkregen en het hoogst is opgedreven geworden. Hier wordt het meerendeel der land- en berg-individuën, te rekenen van de vulkanen en hunne tusschenjukken af tot

aan de zuidkust, door deze *neptunische* formatie daargesteld, en het is derhalve *hier*, dat het eigenlijke veld onzer onderzoekingen gelegen is.

Wij zullen in den loop van deze verhandeling, ten opzigte van de *lagen* en derzelver *legwijze*, steeds de navolgende uitdrukkingen bezigen voor de verschillende toestanden of verschijnselen, welke dienaangaande worden opgemerkt. In de volgende lijst zullen wij achter de hollandsche woorden die wij zullen bezigen, tot betere opvatting, tevens die woorden aanhalen, welke de *hoogduitsche* taal als vaste geologische termen aangenomen heeft.

Laag, vlot, vlotbedding: Schicht und Flötz; — *ligging:* Lage; — *legwijze*, legering, wijze van ligging: Lagerung; — *laagdeeling:* Schichtung; — *dikte:* Mächtigkeit; — *het liggende* (gesteente), de laag waarop de andere rust: das Liegende; — *het hangende*, de laag waarvan de andere bedekt is: das Hängende; — *scheidingsvlakken*, de evenwijdige spleten tusschen het liggende en het hangende: Schichtungs-klüfte; — de *koppen der lagen*, de afgebrokene, smalle uiteinden der lagen: die Schichtenköpfe; — *het uitgaande*, de plaats waar de koppen aan den breukrand van het gebergte ontbloot zijn: das Ausgehende; — *de rigtwijze*, rigting, strekking der lagen: das Streichen; *het invallen*, de daling der lagen: das Einfallen; — steil invallen: einschiessen; — *onderdiepen*, onder den rand dalen van eene andere laag en zich beneden deze laag voortzetten: unterteufen; — *overgrijpen*, het tegenovergestelde van het vorige, boven eene andere laag eindigen: übergreifen; *uitwiggen*, wigvormig te niet loopen: auskeilen; — *afgebroken*, afbreking: unterbrochen, Unterbrechung; — *uit elkander rukking en verplaatsing der lagen:* Verrückung, Verwerfung der Schichten; — *uit hun verband gerukte en verplaatste lagen:* verworfene Schichten; — *gerukte lagen*, in 't algemeen genomen: verrückte Schichten; — *horizontale lagen:* söhlige Schichten; — *loodregte, op den kop staande lagen:* saigere, auf dem Kopfe stehende Schichten; — *omgeworpen, omgekanteld:* umgeworfen, umgekippt; — *omwerping:* Umwerfung; — *opheffing:* Erhebung; — *oprigting:* Aufrichtung; *opdrijving:* Auftreibung; — *opgeheven, opgerigt, opgedreven;* 'enz. — Zoo als de ware *laagdeeling:* Schichtung, alleen in het neptunische gebergte te huis behoort, zoo komt de *afscheiding*, afzondering: Absonderung, slechts in vulkanische en plutonische gebergten voor en beteekent de verdeeling der rotsen in afzonderlijke, doch zamenhangende stukken, ten gevolge van naauwe reten, *afscheidings-spleten*, waarmede zij doorkliefd zijn. Andere uitdrukkingen zoo als splijting, klieving, doorklieving, gekliefd, doorkliefd enz. verklaren zich of van zelf of zullen later, in aanmerkingen worden toegelicht.

Thans zullen wij de twaalf hoofdvormen, typen, omschrijven en van elken vorm een voorbeeld bijbrengen. *J. III. Figuur* 2 geeft eene voorstelling van elk dezer verschillende vormen.

EERSTE VORM.

De *wijze van ligging* is bijna of geheel en al horizontaal, de lagen hebben eene zeer geringe of volstrekt geene daling, en de *vorm* waaronder zich *het land* voordoet is vlak, eentooning, de

oppervlakte der formatie vormt eene effene streek of plateau, dat meer of min golfvormig of door erosie-dalen kan doorsneden zijn. Door de werking van uitspoelende of andere krachten, welke zich later hebben geopenbaard, of doordien van een gescheurde kalkbanken op de formatie zijn gelegen, kan de uiterlijke gedaante der oppervlakte, althans op eene kleine schaal, zeer bultig, oneffen zijn; in dat geval echter liggen de schedels der verschillende oneffenheden van het neptunische gebergte ongeveer op gelijke hoogte, — vormt het land in het algemeen, als een geheel beschouwd, eene vlakte en vertoonen zich aan zijnen zoom, op een grooten afstand gezien, geene oneffenheden. Deze landvorm heeft op Java, in het tertiaire gebergte, zelden eene aanmerkelijke uitgestrektheid. Bijna alle groote vlakten zijn hedendaagsche vormingen, namelijk, alluviaalbodem. Daarentegen worden vlakke stukken der tertiaire formatie van *geringe* uitgestrektheid, welke hier en daar voorkomen, tusschen verbrokkelde en uit hun verband gerukte gedeelten van het gebergte veelvuldig aangetroffen. Als VOORBEELDEN van een vlak-tertiair gebied van groote uitgestrektheid mogen dienen: *a.* vele streken in Noord- en in Centraal-Bantam. Aldaar vindt men golfvormig-vlakke landschedels, welke eene gemiddelde hoogte boven de oppervlakte der zee hebben van 517 voet, waartusschen labirintisch kronkelende rivierdalen heenloopen, wier vlakke bodem nu eens smaller, dan weder breeder wordt, op de breede plaatsen bewoond is en gemiddeld slechts 75 voet boven de oppervlakte der zee ligt. — *b.* Het land gelegen tusschen de noorderkust en de kali Solo, hetwelk met eene menigte van kalkbanken is bedekt en, van den oostelijken voet der bergen Oengaran en Merbaboe af, zich uitstrekt door het gansche eiland Java en Madoera, ja, nog verder oostwaarts reikt door middel van eene menigte kleine, vlakke eilanden (Sapodi, Kangelan en andere,) welke eene rij vormen, waarvan het uiteinde eerst nabij den goenoeng Api, ten noorden van het eiland Wetter, wordt gevonden.

Wat de kalksteenbanken betreft, deze zullen wij later afzonderlijk behandelen.

Mo. Bot. Garden,
1901

TWEEDE VORM.

De *lagen* hebben slechts eene zeer geringe, alleen op verre afstanden bemerkbare en alsdan trapsgewijze verhefling, ten gevolge waarvan de *landvorm* zich vertoont onder de gedaante van platten, terrassen. Van de zuiderkust af rijst de oppervlakte naar het noorden allengs opwaarts, vormt vlakke, slechts zacht glooijende platten, die tusschen eenigzins steilere, kortere hellingen, landwaarts in, naar het noorden, trapsgewijs boven elkander oprijzen. Gewoonlijk is dit land in de rigting van het noorden naar het zuiden, derhalve in de rigting waarin het gebergte afdaalt, met erosie-kloven doorploegd en ten gevolge daarvan in strooken afgedeeld, welke eene gelijke rigting hebben. Terwijl de kloven landwaarts in, naar het gebergte heen, steeds dieper worden en zich tevens tusschen hare wederzijdsche randen allengs verbreeden, worden de trapsgewijs dalende landstrooken, tusschen die kloveningesloten, gedurig smaller, en gaan deze bij het allengs hooger rijzen in het noordelijke gedeelte van haren loop, waar zij den voet der vulkanen meer en meer naderen, eindelijk niet zelden over in zeer smalle, scherpe bergkammen, die, uithoofde van haren smallen nok en de steilte harer zijwanden, meer overeenkomst hebben met de trachiet-ribben der vulkanen, dan met laagsgewijs gevormde bergmassa's. Zij zijn dan somwijlen één of meer duizend voet van elkander verwijderd, terwijl het gansche tertiaire land, dat tusschen dezelven aanwezig was, door de werking van het water is weggespoeld, waardoor eene kloof is gevormd die, tusschen de beide hoogste randen, de straks genoemde breedte heeft. Deze kloof loopt op haren bodem even smal toe als de nokken der jukken, welke haar begrenzen. Door erosie, ten gevolge van het allengs instorten der zijwanden, en het wegspoelen der nedergestorte massa's, werd die kloof door de *beek*, welke schuimend over haren bodem bruist, in het aanzijn geroepen. In *J. III. Figuur 3 en 4* (de horizontale en verticale projectie) is *a*—*b* de helling van het benedenste plat, namelijk, de oude 30 à 50 voet hooge kustmuur, — * * * zijn de daarop volgende trappen der allengs naar het noorden opstijgende platten, en *c*—*d* is de tegenwoor-

dige oever (het strand der zee). Tusschen den voormaligen en den tegenwoordigen oever (*a*—*b* en *c*—*d*) ligt eene vlakte, in welker midden eene rij van evenwijdig loopende moerassen is gelegen. Aangenomen, dat de platten ontstaan zijn ten gevolge van opheffingen, welke van tijd tot tijd, doch herhaaldelijk, trapsgewijs hebben plaats gehad en de trapvormige hellingen tusschen dezelven door de werking der branding, dan zal, — in geval de verheffing nog voortduurt, *c*—*d* eenmaal *a*—*b* worden, en de ruimte tusschen deze twee lijnen zal alsdan een nieuw plat vormen.

VOORBEELDEN: *a.* Oost-Tjidamar en West-Soekapoera, namelijk, het distrikt Kêndêng wêsi, en bovenal in de omstreken der tji Kantang (tusschen de tji Pantjong en de tji Laoetoron); — *b.* wijders het regentschap Poerbolingo, hetwelk van den voet des Slamat en van de tusschenketen des Slamat-Diëng, in breede, vlakke terrassen naar het bed der kali Serajoe afdaalt. Deze streek heeft niet zulke diepe kloven als de vroeger genoemde.

c. Tot deze soort van vorm der oppervlakte en wijze van ligging der formatie behooren insgelijks verscheidene streken van het distrikt Djampang koelon (Preanger-Regentschappen), welke in de nabijheid der zuidkust zijn gelegen, vooral die door welke de tji Karang vloeit en welke tusschen de moara tji Kaso en de baai Palaboean genteng liggen; deze streken verheffen zich van de kust af, landwaarts in, in breede, vlakke terrassen. Op dergelijke terrassen zijn b. v. gelegen de dorpen Tjiradjap, Tjilandak, Tjiboengoer, Tjikaret djadjar, Tjadas ngambar, Tjipitjoeng, Tjigangsa, en anderen. De overgang van het ééne plat in het andere, welke aan de oppervlakte des lands van lieverlede geschiedt, heeft menigvuldige malen in de beekbeddingen plaats door loodregte trappen, omdat achteruitgaande watervallen het gesteente hebben afgeknaagd; ten gevolge hiervan zijn kolossale trappen gevormd, welke het vlakke bed, — dat hooger op, boven den waterval, tusschen vlakke oevers is ingesloten, — eensklaps herscheppen in een rotskanaal, waarvan de bodem onmiddellijk eenige honderde voeten lager ligt dan de rand van de beekbedding. Op die wijze stort westwaarts, evenwel in de onmiddellijke nabijheid van het dorp Tjigangsa, distrikt Djampang koelon, de bedding der beek van gelij-

ken naam in vijf trappen benedenwaarts, welke, tusschen de meer of min breede voorsprongen, eene hoogte van 20 à 50 voet bereiken. Als men van het zoo even genoemde dorp, hetzij langs den oever, of over de bedding der beek zelve, d. i. over de oppervlakte der zandsteenlagen, welke aldaar slechts trappen vormen ter hoogte van $\frac{1}{2}$ à 1 voet, benedenwaarts gaat, dan ziet men zich in deze overigens zoo eentoonige, vlakke, dorre streek, eensklaps verplaatst aan een rand, waar de bedding plotseling wordt afgebroken, die zich eerst op eene loodregte diepte van 235 voet *beneden* den rand weder voortzet. Zóó diep is de kloof, waarin de vroeger vlakke bedding, nu tusschen steile wanden besloten, eensklaps is herschapen geworden. Van den rand van dezen „tjoeroek tji Gangsa" ontwaart men eenen schoonen en grootschen vlotten-bouw, welke een des te dieperen indruk op den beschouwer maakt, naar gelang de vorm der trappen, die hier als een kolossaal muurwerk afdalen, regthoekiger is. — Zie *J. III. Figuur* 5. De eerste trap daalt van 1 tot 2: twintig (en van 1 tot 3: zeventig) voet diep, — de tweede daalt van 2 tot 3: vijftig (en van 2 tot 4: negentig,) — de derde daalt van 3 tot 4: veertig (en van 3 tot 5: negentig,) — de vierde daalt van 4 tot 5: vijftig, — de vijfde daalt van 5 tot 6: vijf en twintig (en van 5 tot 7: vijf en zeventig) en de zesde daalt van 6 tot 7: vijftig voet diep benedenwaarts. De ruimten tusschen de wanden, welke hier tot de zoo even vermelde hoogte oprijzen, vormen vooruitspringende terrassen, zandsteenplatten, die ongelijk van breedte, doch zoo effen zijn als eene tafel. Het cijfer 7 duidt den laagsten bodem aan, welke 235′ diep beneden den rand 1 gelegen is. Tot op het vijfde plat loopen de trappen dwars ten opzigte der beekbedding; maar van den voet van den vijfden trap af loopt, in eene gelijke rigting als de geheele dalkloof, eene smalle geul, welke tusschen de ter wederzijde gelegene zandsteenplatten n°. 6, vijftig voet diep is. Besloeg de beek, terwijl haar water over het plat n°. 1 stroomde, nog de gansche breedte van haar bed, hetwelk geheel en al vlak was, of althans slechts eene diepte van eenige weinige voeten had, thans daarentegen vloeit zij door de enge geul n°. 7, over een bed, dat, uithoofde de zandsteenlagen eensklaps afgebroken zijn, in eene dalkloof ter diepte van 235 voet herschapen is. Naar mij door de Javanen verze-

kerd werd, brengt het water, vooral in den regentijd, groote omkeeringen te weeg. Jaar uit jaar in storten gedeelten van de zandsteenplatten neder, de gedaante der wanden en der terrassen verandert en de waterval treedt, ten gevolge van zijne rugwaartsche beweging, het dorp Gangsa steeds nader.

DERDE VORM.

In andere streken daarentegen, alwaar de lagen insgelijks onder een geringen hoek dalen, heeft de *oppervlakte* niet de gedaante van terrassen, maar rijst en daalt zij, bij wijze van golven, met zachte glooijing en vormt dezelve op die wijze tallooze vlakbolronde heuvelen en heuvelrijen; de *laagsgewijze structuur* vertoont eene gelijke, zachte afwisseling, de gesteente-banken liggen horizontaal in het midden tusschen de heuvelen of op den vlakken schedel der heuvelen, doch hebben aan hare hellingen eene zachte glooijing. Ten einde dit verschijnsel te verklaren, moet men aannemen: dat de formatie door eene beneden dezelve aanwezige oorzaak, welke hare werking op vele plaatsen uitoefende, door opheffing de gedaante heeft verkregen van heuvelen en wrongen, zonder daarbij te zijn gebersten; of wel: dat zij te eeniger tijd, tijdens zij nog niet geheel en al verhard was, door eene zijwaartsche drukking is in één gedrongen en genoodzaakt geworden, plooijen aan te nemen, d. i. eene golfachtige gedaante te verkrijgen.

Voorbeelden. Die streken van Djampang koelon, welke westwaarts, doch in de onmiddellijke nabijheid van het straks genoemde landschap gelegen zijn, waardoor slechts kleine beekdalen zich heenslingeren, die zacht glooijende hellingen hebben.

De ligging der gesteente-banken in Centraal-Bantam is, algemeen genomen, vlak, doch niet voortdurend zoodanig; *binnen zekere bepaalde grenzen wordt herhaaldelijk afwisseling waargenomen*, ten gevolge waarvan alle regelmaat in het landschap wordt gemist en hetzelve in allerlei rigtingen oprijst in duizendvoudige heuvelen, wier schedels meest allen vlak zijn. Merkwaardige dalen, welke zich in de zonderlingste rigtingen kronkelen, in sommige gedeelten zeer breed zijn en wier

vlak toeloopende bodem slechts eene geringe glooijing heeft, worden daartusschen aangetroffen. Dergelijke dalbodems zijn grootendeels bewoond. Hoewel de grootte-schaal, waarop deze dalen zijn gevormd, zeer gering mag genoemd worden, en hunne diepte beneden het omringende land, gemiddeld genomen, niet meer dan 440 voet bedraagt, zoo strekken zij zich in de lengte vele dagreizen ver uit, hebben zij nu eens eene aanmerkelijke breedte, versmallen zich later weder tot eene enge kloof, maar vertoonen in hunnen kronkelenden loop overal gelijke vormen. Derhalve bieden zij den beschouwer veel romantisch schoon aan, dat hem de dalvormen van veel oudere formatiën voor den geest brengt, zoo als bij voorbeeld, het Moesel-dal in de Grauwacke formatie, en de kleinere dalen van den Hundsrücken. Dergelijke dalen in Centraal-Bantam, afdeeling Lêbak, zijn die der beken (tji) Oedjoeng, en (tji) Limoet; ook in Zuid-Bantam komen eenige dergelijke dalen voor, b. v. het schoone tji Silii-dal.

VIERDE VORM.

Het laagsgewijze gebergte stijgt van de zuidkust met eene gelijkmatige, doch steilere helling dan in de beide vorige gevallen, naar het noorden opwaarts; in diezelfde rigting, derhalve van het noorden naar het zuiden, wordt hetzelve door spleten doorgroefd, welke, door later plaats gehad hebbende erosie, zoowel wijder als dieper geworden, thans 500 à 1,000 voet diepe insnijdingen in het gebergte vormen, hetzelve in afzonderlijke $\frac{1}{4}$ à $1\frac{1}{4}$ paal breede, doch zeer lange stukken, — strooken, — verdeelen, welke evenwijdig nevens elkander in de rigting van het noorden naar het zuiden afdalen. In de nabijheid der hooglanden, welke den voet der vulkanen omringen, strekt zich de oppervlakte dezer bergdeelen gewoonlijk uit in eene horizontale rigting; nadat zij zich echter op die wijze tot zekeren afstand naar het zuiden hebben voortgezet, beginnen zij van het noorden naar het zuiden tot aan de kust te dalen. Hier komt derhalve niet slechts eene eenzijdige verhefling naar het noorden in aanmerking, maar eene wrongvormige, meer of min convexe opdrijving in die

rigting. Buitendien bezitten verscheidene van deze bergdeelen, wanneer zij als een geheel, in hunne gansche uitgestrektheid, welke vele mijlen bedraagt, worden beschouwd, nog eene, hoewel geringe bolrondheid in eene tegenovergestelde rigting, namelijk, van het westen naar het oosten; zij doen zich voor als *bultvormige opheffingen*, wier oppervlakte, die vroeger effen was, ten gevolge daarvan, een eenigzins sphe-rischen vorm verkreeg, en door die vergrooting van omvang moet genoodzaakt zijn geworden open te bersten. Het is vooral in het middengedeelte dezer wrongen, alwaar de opheffing zich het sterkst openbaarde, dat dergelijke reten moesten ontstaan. Is deze voorstelling, ten opzigte van de vorming der zoo even genoemde groote landwrongen, juist, dan moet welligt de oorzaak van het ontstaan der groote erosie-kloven, welke deze formatie thans doorgroeven, worden gezocht in de gapende reten, welke bij het opheffen der gansche massa werden gevormd. Deze kloven toch moesten de afvlietende watermassa tot bed verstrekken. — VOORBEELDEN. Vele streken van Soekapoera en van Tjidamar, alwaar deze en de vorige, namelijk, de 3de wijze van ligging en van landvorm, ten deele in elkander overgaan, zich aan hare grenzen met elkander vereenigen. Van het noordelijkste meer of min horizontale gedeelte der opdrijving, dat ongeveer $\frac{1}{4}$ van het geheel beslaat, d. i. in de rigting van het noorden naar het zuiden, worden merkwaardige bewijzen aangetroffen in de, ten deele althans, geheel en al vlakke hooglanden, — plateaux, — welke de vulkaanrij van den Tiloe tot aan den Tjikorai aan de zuidzijde omringen, en wel voornamelijk de landwrongen zuidwaarts van Penggalengan, Tjimanoek en Tjikatjang. Van de splijtings-dalen, welke door erosie zijn verbreed geworden, zal ik hier slechts eenigen der grootsten noemen, namelijk, die waardoor de volgende beken stroomen: tji Longan, tji Balo, tji *Patoedja*, tji *Kuëngan*, tji Pabaloekan, tji *Sangiri*, tji Kaso, tji Palaboe, tji *Kantang*; door dergelijke dalen wordt de gemeenschap in eene dwarsche rigting, van het oosten naar het westen, zeer bemoeijelijkt. Wanneer men zich op den éénen rand bevindt, is de andere somtijds niet verder dan een buksenschot daarvan verwijderd,

en niettegenstaande dit heeft men *uren* tijds noodig om den weg door de daar tusschen liggende groote dalkloof af te leggen, waartoe men in zigzag langs den steilen wand naar beneden moet klauteren, vervolgens over de smalle bedding tusschen puinbrokken en rolsteenen heenwadende, aan de overzijde weder tegen den wand moet opklauteren. Zoodanig is het grootste gedeelte van Soekapoera gevormd. De tji Kaëngan, in het zuiden 18° ten oosten van den g: Tjikorai, biedt de volgende merkwaardigheden aan: een gedeelte der kloof vernaauwt zich zoodanig, dat tusschen de wanden, zamengesteld uit een conglomeraat van verschillende soorten van gesteente, waaronder insgelijks syeniet wordt gevonden, eene rotspleet ontstaat ter diepte van verscheidene honderde voeten, welker wanden vroeger door een natuurlijk gewelf, — eene brug, — met elkander werden verbonden; deze door de natuur gebouwde brug „Djoekang batoe" is, twee jaren vóór mijn bezoek in 1847, door een grooten bandjer weggesleept; brokstukken van deze brug, ter grootte van 25 à 50 voet, — kleine bergen op zich zelven! — liggen thans op den bodem der kloof verstrooid in het rond.

Menigvuldige oerock's verwijden deze kloven nog dagelijks, doordien de wanden op vele plaatsen afschilferen en vervolgens de puinmassa, die op den bodem nederstort, door het afstroomende water wordt weggespoeld. Een dergelijke oeroek overstelpte onder anderen, den 4[den] [1]) September, 1844, het gansche dorp Tjikanjeré, waarbij het grootste gedeelte zijner 176 inwoners onder het nêergestorte puin bedolven werd; het lag in het westelijke gedeelte van het distrikt Karang, ter plaatse waar dit aan Nagara grenst (regentschap Soekapoera), in de nabijheid van den voet van een zandsteenwand, het uiteinde van een vlak hoogland. De uiterste strook van dit hoogland stortte in, breidde zich uit aan den voet des wands en overstelpte het dorp met al zijne huizen en vruchtboomen, waarvan, tijdens ik deze plaats in 1847, bezocht, geen spoor meer te vinden was. De daarop volgende strook van het hoogland daalde bij die gelegenheid in eene verticale rigting ongeveer 150 voet la-

---

[1]) Of den 5[den] September; de gebeurtenis had volgens de Javanen plaats op een Dingsdag, des avonds ten 9 ure.

ger, ten gevolge waarvan zij thans als het ware een trap vormt, welke lager ligt dan de bovenste rand van den wand. (Zie lager: *bergvallen*. Ook in Kap. 10 van dit tegenwoordige hoofdstuk, waar de metamorphische gesteenten worden behandeld, zullen wij deze streek nog eens bezoeken.)

De geringe mate van zamenhang der zandsteen-, thon [1]) en mergellagen, waaruit het tertiaire gebergte op Java voornamelijk bestaat, is juist geschikt tot het doen ontstaan van dergelijke oeroek's, welke misschien nergens ter wereld zoo menigvuldig voorkomen als hier; tevens is het gemakkelijk oplossen of losrukken dezer steensoorten door het stroomende water, als de oorzaak te beschouwen der menigte breede en verbazend diepe erosie-dalen, welke zoo eigenaardig in sommige streken van Java te huis behooren, zoo als b. v. in Tjidamar en in Soekapoera. Menigwerf scheiden zich verbazend groote stukken van het rotsgevaarte af en storten zij neder — als een zamenhangend geheel — zonder in hunnen val verbroken te worden. In de nabijheid der tjoeroek tji Limboeng, boven het dorp Garoeng (in het distrikt Nagara [2]) van het regentschap Soekapoera), zag ik op den 27sten Augustus, 1847, een vierkant kolossaal rotsblok, eenen teerling, welke aan iedere zijde stellig 70, misschien 100 voet breed was en aan de steile berghelling in zulk eene stelling stond, dat zijn val slechts belet werd door 3 groote woudboomen, waar hij met zijn bovensten, overhellenden rand tegen leunde. Zie *J. III. Figuur* 6.

VIJFDE VORM.

De *ligging* der vlotten is zeer gelijkmatig; zij rijzen over eene zeer groote uitgestrektheid lands naar ééne zijde opwaarts, — ten gevolge eener eenzijdige opheffing — en de *landvorm* is eene glooijende vlakte, welke of met kloven is doorploegd of zich onafgebroken voortzet; dergelijke vlakte wordt naar de ééne zijde allengs hooger en haar hoogste punt bereikt hebbende.

---

[1]) Thon of klei zijn woorden, die wij bij afwisseling bezigen.

[2]) De tji Limboeng, door het gebergte van denzelfden naam stroomende, vormt de grens tusschen de distrikten Nagara en Batoewangi; westwaarts van den waterval ligt, op een geringen afstand van daar, insgelijks de grens van het distrikt Kêndêng wêsi.

eindigt zij plotseling in een steil nederdalenden wand. De rand strekt zich zelden volkomen lijnregt uit, maar heeft gewoonlijk een gekerfden vorm, springt hier in bogten rugwaarts, elders steekt hij tusschen deze bogten in hoeken weder vooruit. De koppen der afgebrokene lagen vertoonen zich allerwege, als evenwijdig op elkander liggende strepen, aan den wand of muur, in welken de genoemde rand nederstort.

Voorbeelden. *a.* Het gansche westelijke land van het distrikt Tjidamar, dat naar het noord-noordwesten oprijst en in den goenoeng Brengbreng eindigt; deze berg loopt als steile wand, met een scherpen rand, van het oost-noordoosten naar het west-zuidwesten, en heeft eene lijnregte uitgestrektheid van 45 palen. Nergens op Java wordt een kolossaler voorbeeld eener eenzijdige verhefling gevonden dan deze wand oplevert, waarvan wij den lezer reeds vroeger eene beschrijving hebben medegedeeld; zie bladz. 34. — *b.* Te rekenen van het noordelijke gedeelte van het dal der tji Boeni, die langs den voet van den Brengbreng stroomt, begint zich het terrein reeds weder te verheffen; even als het distrikt Tjidamar oprijst, op gelijke doch minder regelmatige wijze, wordt ook hier het terrein steeds hooger en wel in de rigting van het noorden; het vormt de bergachtige streek, welke de distrikten Djampang (wetan, tengah en koelon) en Tjikondang uitmaakt. Op gelijke wijze als het distrikt Tjidamar in den Brengbreng eindigt, zoo gaat ook eindelijk het distrikt Djampang over in een *hoogsten noordelijken* rand of bergketen: goenoeng Kêndêng, welke steil en op vele plaatsen met een loodregten muur in het wijde dal nederdaalt, dat den zuidelijken voet van den vulkaan Gêdé afscheidt van de Djampang-gebergten. Zien wij aan de binnenzijde van den breukrand der eerste zuidelijke opheffing van het landschap Tjidamar, een trachiet-berg, den goenoeng Soebang, opwaarts rijzen, een berg, welke slechts eene hoogte van 700 voet bereikt en geen krater heeft, ook op de noordelijke, eigenlijk noord-noordwestelijke zijde der tweede, veel grootere en hoogere bergschots ontwaren wij een vulkanischen berg en zien wij dezen berg, tegenover den neptunischen breukrand oprijzen tot eene hoogte van 9,300 voet. Het is de groote kegel Gêdé met zijnen nog steeds werkzamen krater.

Het dal, hetwelk dezen kegel afscheidt van den voet van den neptunischen bergmuur, verheft zich het hoogst in zijn middengedeelte, dat zuidoostwaarts van den vulkaan gelegen is. Alhier, namelijk, rijzen midden tusschen den neptunischen breukrand en den Gêdé drie trachitische voorbergkoppen: goenoeng Manglajang, Kantjana en Krikil opwaarts; hunne ribben vereenigen zich zoowel met den Gêdé als met den neptunischen breukrand en vormen een tusschenjuk, waardoor het dal in twee helften, stroomgebieden, wordt gescheiden. Het is vooral dit middenste, hoogst gelegene gedeelte, ter wederzijde van het middenjuk, alwaar de bodem van het dal met lavastroomen en andere vulkanische producten is bedekt, en daardoor in zacht glooijende *platten* is herschapen; hier is het, dat de vruchtbare distrikten Tjimahi, Soekaradja, Soekaboemi en Tjandjoer zijn gelegen. Omdat deze vlakten, platten, van den vulkaan af tot aan het Djampang-gebergte allengs lager dalen, zonder deze helling ergens afgebroken te zien, zoo vloeit de hoofdbeek in ieder van deze beide dalen het digtst langs den voet van *den neptunischen breukrand* en neemt zij de dwars gerigte beken op, die van de helling des vulkaans afstroomen. De hoofdbeek van het oostelijke dal is de tji Kondang, welker loop van het westen naar het oosten is gerigt en die in de tji Sokan uitwatert, na alle beken, waardoor de Tjandjoer-vlakte wordt doorsneden, te hebben opgenomen. De hoofdbeek van het westelijke dal, de tji Mandiri, loopt van het oost-noordoosten naar het west-zuidwesten; zij heeft derhalve, ten opzigte der zoo even genoemde beek, eene geheel tegenover gestelde rigting en ontlast zich in de Wijnkoopsbaai, nadat zij aanvankelijk langs de grens tusschen den vulkanischen en den neptunischen bodem, doch eindelijk in haar benedengedeelte slechts door neptunische streken haren snellen loop heeft voortgezet.

Ziet men aan den voet van den zuidelijken breukrand: Brengbreng, in de dalkloof tusschen dezen rand en den vulkanischen berg Soebang, eene warme bron uit den bodem opwellen, [1]) zoo merken wij ook een dergelijk verschijnsel op aan den voet van

---

[1]) Deze bron ligt ongeveer in het midden tusschen de hoofddorpen Doegoe en Tandjoeng.

den noordelijken breukrand: Djampang, namelijk, de warme bronnen bij Soekaboemi in de nabijheid der bedding van de tji Mandiri (zie warme bronnen), ter plaatse, waar de grens tusschen dezen breukrand en den vulkanischen bodem van den Gèdé is gelegen. Overigens verdient alhier in aanmerking te worden genomen, dat de noordelijke Djampang-wand slechts ten deele een enkelvoudige neptunische verheffings-wand mag genoemd worden, dewijl in vele gedeelten vulkanische gang-gesteenten aandeel in den laagsgewijzen bouw hebben genomen en hier en daar in den vorm van zijribben, lijsten, aan de helling buitenwaarts springen. De zandsteen- en mergelsoorten, waaruit de wand aan de linkerzijde van de tji Mandiri hoofdzakelijk bestaat, zijn in verscheidene streken ten gevolge daarvan verhard, ja, zijn ten deele verkiezeld. Deze vulkanische ,eruptie-gesteenten, in het neptunische gebergte aanwezig, zijn ouder dan de vulkaan. (Zie hoofdstuk 10.) — *c.* De bergketen, welke noordwaarts van Keboemen, in de residentie Bagêlèn allengs oprijst, en vervolgens afdaalt in het hoogste gedeelte van het Lòwok-oelo-dal, dat van het oosten naar het westen is gerigt. Dit merkwaardige dal, welks bodem zeer breed is en bewoond wordt, zet zijnen kronkelenden loop door alle ketenen van het gebergte voort, en wel, in 't algemeen genomen, in de rigting van het noorden naar het zuiden, hoewel de bergketenen zelven van het westen naar het oosten zijn gerigt. — *d.* Het zuidergebergte van Jögjakêrta. Op gelijke wijze als het landschap van Tjidamar in een wand nederdaalt, welks steile zijde naar den vulkanischen goenoeng Soebang is gerigt, — de Djampang-gebergten in eene steile helling eindigen, die naar den vulkaan Gèdé is gekeerd, en vele andere neptunische opheffingen, b. v. die, welke aan de noordelijke en zuidelijke zijde van den Tangkoeban praoe (zie dezen vulkaan) voorkomen, onder gelijken vorm en in gelijke rigting worden waargenomen, even zoo rijst het zuidergebergte van Jogjakèrta allengs van de zuidkust af naar het noordwesten opwaarts; aanvankelijk is de breede rug van dit gebergte bedekt met eene ontzaggelijke kalkbank, wier oppervlakte een waar doolhof vormt, namelijk de duizend bergen, goenoeng Sewoe, — daarop verbreedt het gebergte zich in een aantal ruime vlakten, met aarde bedekte zandsteenplatten, zoo als

b. v. het plat, waarop het dorp Awoe-awoe gelegen is, en eindigt ten laatste in een steilen wand, — in den hoofdbreukrand van het schotsenvormig geheel, — welke rand, veelbeteekenend, naar den vulkaan Merapi is gekeerd. Het begin van dezen rand rijst op in de nabijheid van de monding der kali Opak, aan de zuidkust bij Depok en strekt zich vervolgens uit in de rigting van het noordoosten over Imogiri, Bêlitaran, Pêdjoengan tot aan de bergen van Prambanan. Ook dezen muur, dit voorbeeld eener eenzijdige opheffing, — een der grootsten en kolossaalsten, die op Java worden aangetroffen, — hebben wij den lezer reeds op eene andere plaats van dit werk beschreven. (Zie de II^{de} afdeeling, bladz. 573 en verv. Merapi *Figuur* 15.)

Terwijl de zuidelijke helft der gebergte-schots met kalksteen bedekt is, waarin vele groote holen, b. v. Rongkop voorkomen, zoo is het zandsteen, welke in het noordelijke gedeelte aan de oppervlakte des bodems te voorschijn is getreden; dit is hoofdzakelijk het geval aan den breukrand, alwaar fijn- en grofkorrelige zandsteenen met witte, ligte mergelsoorten afwisselen. Ganggesteenten, welke in de Djampang's worden aangetroffen, mist men hier geheel en al. Maar even als aan den voet van de Djampangs de tji Mandiri, aan den voet van den Brengbreng de tji Boeni in eene west-zuidwestelijke rigting stroomen, zoo vliet ook, langs den voet van het zuidergebergte van Jogjakêrta, eene hoofdbeek, de kali Opak, naar het zuidwesten en duidt de grens aan tusschen het neptunische land en den voet des vulkaans, welks dwars gerigte beken zij opneemt.

Ja, de overeenkomst strekt zich nog verder uit. Ligt aan den zuidoostelijken voet van den Gêdé een tusschenwrong, waardoor het dal in twee deelen wordt gesplitst, zoo ontwaart men insgelijks aan den zuidoostelijken voet van den Merapi, wel is waar, geen tusschenjuk, maar echter vinden wij ook aldaar eene waterscheiding, — al wordt dezelve gevormd door eene vlakte; deze weinig hooger rijzende en tamelijk effene vlakte scheidt de dalvormige ruimte tusschen het neptunische gebergte en den voet des vulkaans in twee verschillende watersystemen. Terwijl de Opak aan de eene zijde der waterscheiding, — der vlakte van Prambanan, — naar het zuidwesten is

gerigt, zoo stroomt aan de andere zijde derzelve eene tweede hoofdbeek naar het noordoosten: het begin van de kali Solo.

ZESDE VORM.

Bij deze *wijze van ligging* rijzen de lagen allengs naar ééne zijde opwaarts en wel zóó zacht, dat de verheffing slechts op verre van elkander verwijderde punten bemerkbaar is; de *landvorm* is eene eentoonige vlakte, welker zachte glooijing zich ter naauwernood laat bespeuren; maar deze vlakte wordt doorsneden door breede, scherp begrensde erosie-dalen, *wier horizontale bodem eene tweede vlakte beneden de eerstgenoemde hooger gelegene vlakte vormt.* Dergelijke dalen, tusschen plateau-vormige hoogten, worden gevonden in de middenste streken van Tjidamar. Aldaar verheft zich de bodem, van de kust af, in de rigting van het noordwesten en gaat hij eindelijk over in den Brengbreng. In de rigting van het noorden en noordoosten daarentegen, meer landwaarts in dan het hoofddorp Sindangbaran, blijft de bodem, tot op een afstand van 5 à 10 palen van daar, effen, rijst slechts van lieverlede opwaarts en vormt vlakten, welke ter hoogte van 2, 3 à 500 voet boven den spiegel der zee zijn gelegen; deze vlakten zouden zeer eentoonig zijn, werden zij niet door diepe, breede en zonderling kronkelende dalkloven doorsneden. Door dergelijke dalen stroomen de tji Sadéa en andere daarin uitwaterende beken, als de tji Pandjoesoepan, de tji Rantji, enz. *Beneden* in deze dalen vindt men schoone, effene 1 à 2,000 voet breede vlakten, welke den bodem van het dal vormen en veelal volkomen horizontaal zijn; zij zijn met eene frissche grasvegetatie bedekt, welke, bij wijze van een park, door enkele verstrooid staande of groepsgewijs groeijende boomen is beschaduwd. Door dezen vlakken dalbodem kronkelt zich de beek in dier voege, dat zij, telkens driehoeken beschrijvende, nu eens den regter-, dan weder den linkerwand bespoelt en tusschen de beide uiterste punten, alwaar zij zich onder een regten hoek omwendt, steeds in de rigting der diagonaal voortstroomt en bijgevolg in zigzag door het dal vloeit; *boven* deze dalen ziet men — mijlen ver — even zoo vlakke plateau-achtige

ruimten, welke insgelijks met gras begroeid en door verstrooid staande boomen en boomgroepen, benevens kleine boschjes zijn beschaduwd; en *tusschen* beiden wordt een loodregte, 200 à 400 voet hooge, zoowel boven aan den rand als beneden aan den voet scherp begrensde wand aangetroffen, een muur, welke van de bovenste vlakte eensklaps, met *een enkelen* sprong, naar de verscheidene honderde voeten lager liggende vlakte afdaalt. De gesteente-lagen, welke aan deze wanden zigtbaar worden, bestaan hoofdzakelijk uit de ligt verwrijfbare, eene groote hoeveelheid petrefacten bezittende kalkzandsteen: L. nº. 760, 761. Over eene uitgestrektheid van vele mijlen kronkelen deze vlakke dalbodems zich tusschen 2 à 400 voet hooger gelegene landplatten heen; zij maken de vreemdsoortigste wendingen, zoodat men nu eens twee kloven in haren bogtigen loop zóó nabij elkander ziet naderen, dat slechts een smalle *kam* van land tusschen dezelven overig blijft, terwijl zij zich op andere plaatsen weder mijlen ver van elkander verwijderen. In vereeniging met de vele nevendalen, welke er in uitloopen, vormen zij een waar labirint van vlakke, met elkander zaâmverbondene dalbodems; uithoofde zij zich allerwege gelijk van breedte en met scherpe grenzen voortzetten, schijnen zij figuren te zijn, welke uit het vlakke land zijn uitgesneden geworden. Gedurende het natte jaargetijde, wanneer, na aanhoudenden regen, bandjers uit het hooggebergte met donderend geweld naar beneden storten, is de bodem dezer dalen in zijne gansche breedte bedekt met water, met vlietend water, dat den voet der zijwanden bespoelt en gedeelten daarvan afknaagt, waardoor de daarop rustende lagen instorten, de kloven breeder worden, de bodem eene meer en meer effene gedaante verkrijgt en hij steeds hooger met alluviaal-massa's wordt bedekt; deze massa's bestaan uit niets anders dan uit de minerale zelfstandigheden van dit zelfde tertiaire gebergte, welke op nieuw verplaatst en vermengd zijn geworden met vulkanische rolsteenen en met de puinbrokken van de verbrijzelde tertiaire zeeschelpen.

In de hooger liggende, noordelijke gedeelten des lands verliest de bodem dezer kloven zijnen vlakken vorm. In die streek, alwaar de dorpen Rawa kondang en Kalapa noenggal, het eerste aan de regter- of westelijke zijde, het andere aan de linker- of

oostelijke zijde der beek gelegen zijn, namelijk, in het dal der tji Sadéa — westwaarts van het tji Oepi-dal, — bestaat de bodem uit puinbrokken van verbrijzelde zandsteen- en mergellagen, — een puinbodem, welke eenige honderd voet hooger ligt dan de laagste midden-kloof der beek, en, naar het schijnt, ontstaan is, ten gevolge van herhaaldelijk ingestorte gedeelten der zijwanden (oeroek's). Deze wanden liggen hier op een afstand van eene geographische mijl van elkander. Zie *J. III. Figuur* 18. De oostelijke wand loopt in een halven kring om dit plat, hetwelk uit eene puinmassa is gevormd en waarop het dorp Kalapa noenggal ligt. De westelijke wand daarentegen, welke goenoeng Tana bêrêm heet, vormt een muur, welke zich loodregt ter hoogte van 500 voet boven dit puinland, — dezen voorsprong, — verheft en die zich over eene uitgestrektheid van vele palen in eene lijnregte rigting voortzet. De rand van dezen reusachtigen muur, welke uit verscheidene honderde, horizontaal op elkander liggende vlotten van meestal lichtgrijze mergel- en brosse zandsteen-soorten bestaat, ligt te dezer plaatse 1,125 voet hoog boven de beekbedding. Terwijl in andere streken van het dal bandjers aan de wanden knagen, de formatie verbrijzelen en het dal steeds verwijden, zoo wordt te dezer plaatse, namelijk aan den goenoeng Tana bêrêm,—waarvan het gesteente veel weeker is en welks voet zelfs door den hoogst stijgenden stroom niet wordt bereikt, — het verwoestingswerk door oeroek's verrigt, nadat zware regens het gesteente hebben doorweekt. Langs den bovensten rand van dezen muur loopt, van Rawa kondang naar Tjirangkong een voetpad, dat met ieder jaar meer westwaarts moet worden verlegd, uithoofde zich de wand steeds verder rugwaarts beweegt en afbrokkelt, ten gevolge waarvan het puinveld aan zijnen voet, door de nederstortende deelen, voortdurend in grootte toeneemt; dit alles is het werk der oeroek's, die hier en daar uit de gebrokene vlotten gansche piramiden hebben gevormd, welke weder op nieuw met geboomte zijn begroeid.

verdienen in het algemeen eene naauwkeurige beschouwing, niet slechts uithoofde van den eigendommelijken, menigwerf uiterst schilderachtigen, woest pittoresken landvorm, welken zij doen ontstaan en de belangrijke ontblootingen, waartoe zij aanleiding geven, maar voornamelijk wegens de wijze waarop zij zijn ontstaan en hare vorming steeds wordt voortgezet; bij den grooten toevloed van water, dat in den regentijd uit de hooger gelegene streken des eilands langs dezen sterk hellenden bodem benedenwaarts stroomt, heeft het laatstgemelde nog jaarlijks en onder het oog der beschouwers plaats. Ik kan hier slechts op eenigen der grootsten en diepsten in het voorbijgaan opmerkzaam maken; van verscheidenen heb ik reeds vroeger met een enkel woord gesproken. Van het westen naar het oosten gerekend, zijn het de volgenden: *tji Soro*, *tji Kaso*, in het distrikt Djampang koelon. De andere liggen allen in de oostelijke helft van het distrikt Tjidamar en in de westelijke helft van het regentschap Soekapoera, tot aan de beek (tji) Woelan. Deze streken kenmerken zich voornamelijk door diepe erosie-kloven. Binnen deze uitgestrektheid verheft zich, namelijk, noordwaarts van het neptunische land, van den Patoewa af tot aan gene zijde van den Tjikorai, de 6 à 9,000 voet hooge vulkanische bodem. De beken, welke deze kloven doorstroomen, heeten: *tji Sadéa*, *tji Oepih*, *tji Tawon* en *tji Damar*; ook deze beide laatstgenoemden zijn verbazend diepe, steile erosie-dalen, welke zich ten noorden van het dorp Tjitawon tot *ééne* kloof vereenigen. Hier begint de dalbodem breeder te worden, de zijwanden verwijderen zich steeds meer en meer van elkander en er ontstaat eene driehoekige vlakte, gevormd door puinmassa's (zand- en rolsteen-lagen,) welke door de bandjers zijn bijeen gespoeld en verbreed, — een delta-land, welks breede basis de zuidkust is. Ook verscheidene van de volgende kloven hebben dergelijke breede mondingen aan de zeezijde, kleine delta-vlakten, waarop het bergpuin, dat door de bandjers naar

beneden is gevoerd, blijft liggen. — *Tji Laki*, eene groote woeste kloof, welke noordoostwaarts van Tjitawon, op een afstand van ongeveer 5 uren van gemelde plaats, in de streek waar het dorp Batoer gelegen is, eene diepte heeft van 840 voet. De benedenste dalbodem, voor zoo ver hij geheel en al vlak is, heeft aldaar eene breedte van 1,000 voet; daarop volgt een plat ter hoogte van 10 voet, hetwelk uit eene rolsteenbank bestaat, en alsdan verheffen zich ter wederzijde de wanden, welke ten gevolge van oerock's in verscheidene trappen zijn afgedeeld. De gansche middenruimte tusschen de rolsteen-platten is, gedurende den regentijd, jaarlijks eenige malen met water gevuld. Op den 11^{den} September, 1847, trof ik de gelegenheid aan om zulk een bandjer bij te wonen. Vóór mij ontwaarde ik een pijlsnel benedenwaarts stroomend meer, dat eene breedte van 1,000, bij eene diepte van 10 voet had en hetwelk verscheidene palen lang was; ik zag eene menigte woudboomen met onweêrstaanbaar geweld door den stroom voortslepen; deze knaagde met zoo veel kracht aan den rand der rolsteenbank, waarop ik mij met eenige Javanen bevond, ten einde van daar het woeste schouwspel waar te nemen, dat ik herhaaldelijk genoodzaakt was mij zoo snel mogelijk van daar te verwijderen, dewijl groote gedeelten van de bank met een donderend geklots naar beneden stortten en door den woedenden stroom werden voortgesleept. Welke erosie, welke verplaatsing van materiaal, welke verwoesting van vroeger bestaande, welke vorming van nieuwe lagen en rolsteenbanken kan niet door een enkelen bandjer van dien aard worden te weeg gebragt! — *Tji Lajoe*, oostwaarts van de tji Laki gelegen; hoewel deze kloof niet de diepste is, dewijl zij 2 uren westwaarts van het dorp Tjiringin, slechts 700 voet diepte heeft, zoo is zij echter, bij eene gelijke diepte, smaller, heeft zij steilere wanden dan andere in zandsteen en conglomeraat-lagen uitgespoelde kloven. Den bodem der kloof kan men slechts bereiken met behulp van rotan-spranten, welke door de Javanen langs den wand gespannen en vastgehecht zijn geworden aan uitstekende hoeken der rots of aan boomstammen. Merkwaardig is deze kloof door het vulkanisch gesteente, dat, in kolossale, loodregt staande zuilen afgezonderd, hier doorgebroken is en dat thans op verschillende plaatsen in de gedaante

van pilaren of torens, ter hoogte van 2 à 300 voet, aan de wanden uitsteekt. — *Tji Pantjong*, aan de grenzen van Tjidamar en Soekapoera; deze buitengewoon steile, smalle kloof is tusschen de dorpen Tjiringin en Boemboelan, ter diepte van ongeveer 500 voet, in zandsteen en conglomeraat-lagen uitgespoeld geworden. — *Tji Kantang*, in het distrikt Kêndêng wêsi (regentschap Soekapoera, gelijk al de volgende). *Tji Laoetoron*, aan de grenzen van Kêndêng wêsi en Nagara, heeft, even als de *tji Palaboe* en de *tji Kaso*, eene geringere diepte dan de anderen. — *Tji Sangiri*, ten oosten van den goenoeng Limboeng, heeft eene diepte van 1,625 voet. (Zie vroeger bladz. 29) *Tji Pabaloekan*. *Tji Kaëngan*, even als de laatst voorgaande, in het distrikt Nagara. — *Tji Balo* en *tji Patoedja* in het distrikt Karang. (Zie vroeger bladz. 32). *Tji Longan*, 1,670 voet diep, in het distrikt Tradjoe; deze laatste werd gemeten op haren bodem in de nabijheid van Dêdêl, het hoofddorp van het distrikt, benevens op den zuidwestelijken rand van het dal, op den zoogenoemden goenoeng Batoek, het paspunt van den weg, welke van Dêdêl naar het meer westwaarts gelegene tji Kaëngan-dal voert.

Behalve de hier boven genoemde groote, en een groot aantal kleinere *erosie*-dalen, waarvan hier geene melding is gemaakt, maar die, — hieraan mag niet worden getwijfeld, — allen hun ontstaan te danken hebben aan de beken, welke door dezelven stroomen, komen nog andere dalen in het tertiaire gebergte voor, die niet geheel en al zijn ontstaan ten gevolge van het uitspoelen des bodems, door de werking van het water; dit is vooral het geval in de hooger gelegene streken van dit gebergte, namelijk, in de nabijheid der vulkanen; die dalen zijn, althans voor een groot gedeelte hunner diepte, gevormd door oorspronkelijke splijting des bodems. Ten deele vormen ook opgedrevene vulkanische rotsen hunne wanden, en de neptunische (mergelachtige, zandachtige) lagen zijn, menigwerf over eene zeer groote uitgestrektheid, verhard of geheel verkiezeld. Slechts in het voorbijgaan kan hier van deze soort van dalen, wier ontstaan aan meer dan ééne oorzaak moet worden toegeschreven, gewag worden gemaakt; men treft dergelijke dalen onder anderen aan in die streken, naar welke het 4,000 voet hooge plateau

Penggalengan afdaalt, benevens den 6,000 voet hoogen bergwrong, welke hetzelve aan de zuidwestelijke zijde omgeeft. Door deze naar het zuiden en zuidwesten afdalende streken loopt de noordelijke helft van het voetpad, hetwelk van Tjitawon (in Tjidamar) bergopwaarts naar het zoo even genoemde plateau voert, en dat zonder twijfel het ruwste en moeijelijkste pad is, hetwelk op gansch Java wordt gevonden. Want nergens op het gansche eiland worden reusachtiger dalen en dalkloven aangetroffen, nergens zulke woeste, steile bergvormen, jukken, ribben, loodregte muren, hoog oprijzende pilaren en bergtoppen gezien als hier, nergens zijn de dalen zoo ontzaggelijk diep en ten deele geheel en al ontoegankelijk als gene, waardoor de beken (tji) Laki, — in het bovenste gedeelte van haren loop, — tji Meragan en Koeripan stroomen, tusschen smalle, steile bergjukken, gelijk die van den goenoeng Kasonget, Lêmadjang, Sangkoer en anderen, welker wanden zich in eene duizeling-wekkende diepte nederstorten. Hier worden, verholen in de dalspleet der tji Koeripan, de dorpjes Tjikoepa en Salawi aangetroffen, en niemand zal dezelven bezoeken zonder op de levendigste wijze te worden getroffen door de sombere, woeste en schrik inboezemende grootheid der omringende natuur. (Zie Kap. 11.)

ZEVENDE VORM.

De *wijze van ligging* is eenzijdig; op geringe afstanden van elkander komen herhaaldelijk opheffingen voor en de *landvorm* bestaat uit een aantal kleine, evenwijdig ten opzigte van elkander loopende berg- en heuvelrijën, waarvan de eene zijde, — welke veelal eene zachte glooijing bezit, — de buitenste oppervlakte der bovenste laag, de andere, die steiler daalt, de *breukrand* der formatie is. Deze breukrand vertoont de koppen der afgekrokene lagen. Wij zien hieruit, dat de formatie te dezer plaatse is verbrijzeld geworden door middel van lange spleten, welke meerendeels evenwijdig ten opzigte van elkander zijn gerigt, dat hier eene werkelijke *schots*-vorming heeft plaats gehad, waarvan de enkele brokstukken, — welke veelal slechts

$\frac{1}{4}$ à 1 paal breed zijn, — doch menigwerf eene lengte kunnen hebben van 3 à 15 palen, allen meer of min gelijkmatig naar *ééne* en dezelfde zijde zijn opgeheven geworden en lange, evenwijdige bergrijën vormen; de geringere steilte dezer bergstrooken of ketenen aan de eene, en grootere steilte aan de andere zijde hangt af van de grootte van den hoek waaronder de lagen dalen, welke gewoonlijk tusschen 15° à 20° afwisselt, doch zelden die van 10° en 30° overschrijdt; is het een hoek van 45°, dan hebben beide zijden der schotsen, — der bergketenen, — eene even sterke helling en vertoonen zij den omtrek van een spitsen kegelberg of dien eener piramide, wanneer dezelven worden gezien in de rigting harer as; is de helling slechts 5° of nog minder, dan heeft men plateaux voor zich, die trapsgewijs, het eene plat naar het andere, afdalen. Een dergelijk plat vormt de vlakte van Tadjêm, welke afdaalt in het kleine plat van Madjênang, gelijk dit eindelijk overgaat in de vlakte van Madoera (distrikt Dajoe loehoer, oostwaarts van de alluviaalvlakte der tji Tandoi). De randen dezer vlakten, — breukranden, trappen, — mogen beschouwd worden als even zoo vele opheffingslijnen, welke zich bij wijze van *dammen*, ter naauwernood eenigzins gekerfd, met regelmatige evenwijdigheid ten opzigte van elkander, mijlen ver in de lengte uitstrekken.

Bij dezen landvorm wordt in de liggingswijze der verschillende schotsen, ten opzigte van elkander, eene groote gelijkvormigheid waargenomen; de opgehevene breukrand is gewoonlijk naar het *noorden* d. i. naar het vulkanische middenpunt van het eiland gerigt. Zij doen zich voor als eene verveelvoudiging — meermalen twintigvoudige herhaling — van den vijfden bergvorm, ter plaatse waar de opheffing *duizende* voeten bedraagt, die echter enkelvoudig is, terwijl hier, alwaar de opheffing binnen de grenzen van *honderde* voeten valt, het aantal der opgerigte schotsen des te grooter is. Deze schotsen hebben alsdan eene geringe grootte en liggen nader bij elkander. Zij doen zich voor als eene verbrijzelde, inééngezakte, grootere gebergte-schots, welke in eene menigte kleine strook-vormige stukken is gebersten.

Gewoonlijk heeft deze zevende wijze van ligging den karakteristieken vorm van een *scheef gerigten trap* of die eener groepering

van 3, 4 tot 12, ja, van een grooter aantal nevens elkander geplaatste bergrijën, die allen aan dezelfde zijde eene hellende vlakte, aan de tegenovèr gestelde zijde een meer of min steilen wand vormen.

Voorbeelden: *a.* Verscheidene deelen van Oost-Soekapoera; zoo is mede de schoone kultuur-vlakte van Manondjaja, Singaparna, enz., welke den voet van den vulkaan Galoenggoeng omringt, zuidwaarts door den breukwand van dergelijke, eenzijdig opgehevene bergketenen begrensd. — *b.* De bergketenen op Noesa kambangan. — *c.* Het „Tjêlatjap-gebergte," tusschen de stroomdalen der tji Tandoi en der tji Serajoe, distrikt Dajoe lahoer, Madjênang en anderen. — *d.* Deelen van het „Zuid-Serajoe-gebergte," tusschen de zuidelijke vlakte van Banjoemas, Bagêlèn en de kali Serajoe. —

ACHTSTE VORM.

De *wijze van ligging* is, ten gevolge van het verbrijzelen van het gebergte en de verplaatsing der uit hun verband gerukte stukken, herhaaldelijk binnen eene geringe uitgestrektheid aan afwisseling onderhevig, en de *bergvorm* bestaat uit eene menigte op elkander volgende hooge en lage ketenen, rijën, welke onder zeer verschillende graden van helling naar tegenover gestelde zijden afdalen. Deze bergvorm is slechts ontstaan ten gevolge van eene nog grootere verplaatsing en omwerping der stukken, welke den laatst voorafgaanden vorm van ligging uitmaken en komt in de zoo even genoemde gebergten op enkele plaatsen voor. Velen der enkele stukken, der schotsen, staan volkomen loodregt, staan op den kop.

De duidelijkste wijze, waarop men zich een denkbeeld kan vormen van het breken der formatie in louter enkele stukken, van het verplaatsen, uit hun verband rukken en opheffen dezer stukken, die op zich zelven elk een berg- of heuvelketen vormen, is door middel der drie volgende Figuren. — *J. III. Figuur 7* stelt voor het werkelijke verticale dwarsprofiel, in de rigting van het zuiden naar het noorden, eener oostelijke streek van het „Tjêlatjap-gebergte," in het zuidwesten van Adjibarang

(residentie Banjoemas) geteekend, gelijk de zoom der ketenen en dalen, van ter zijde gezien, in de verlengde rigting der as zich aan het oog voordoet. De hoofdstrekking, waarin de talrijke ketenen zich verlengen, is van het westen naar het oosten, en de daling bij de meesten van het noorden naar het zuiden gerigt. *Figuur* 9 geeft eene afbeelding der formatie alvorens dezelve gebroken en verplaatst was uitgaande van de veronderstelling, dat zij eene dikte heeft van 1,500 voet. *Figuur* 8 stelt voor de wijze van ligging en laagsgewijze verdeeling van het gebergte in Figuur 7 bedoeld, gelijk zulks *werkelijk* is waargenomen geworden; de voorstelling is slechts in zooverre denkbeeldig, als zij beneden het niveau des bodems is voortgezet; men wordt hieruit gewaar, hoedanig de scherpe kanten en hoeken der formatie door wrijving en door puinhoopen, ontstaan ten gevolge van nedergestorte oeroek's, zijn afgerond geworden, en hoedanig de smal toeloopende bodem, tusschen twee naburige bergketenen gelegen, door rolsteen-lagen, alluviaal massa's en ten gevolge van andere oorzaken in een breeden, bewoonbaren dalbodem is herschapen.

NEGENDE VORM.

De *wijze van ligging* is eene eenzijdige, steile opheffing, splijting en oprijzing in hoekige *toppen*, en de *landvorm* bestaat uit eene aaneenschakeling van steil oprijzende, naar boven steeds smaller wordende en vervolgens eensklaps scherphoekig afgebrokene, bijna driehoekige schotsen, *tandvormige toppen*, — welke van ter zijde tegen eene bergketen geleund staan, als het ware op de helling liggen en in eene gelijke rigting als die, waarin deze bergketen zich voortzet, in eene lange rij achter elkander staan. *Zie J. III Figuur* 10.

Dergelijke groote, hoekige gebergte-toppen, welke in de rigting van het zuiden naar het noorden oprijzen, ziet men ten zuiden van de verbindingsketen tusschen den Slamat en den Diëng, alwaar zij in grooten getale van het westen naar het oosten op elkander volgen. (Regentschap Poerbolingo van de residentie Banjoemas.) Hierdoor komt de bergketen, name-

lijk, dat gedeelte derzelve, hetwelk tusschen den Slamat en het landschap Karang kobar ligt en hetwelk tot de noordelijke streken van Poerbolingo behoort, als uitgetand, zaagvormig voor; van de zuidzijde gezien, doen deze toppen zich aan het oog voor als even zoo vele kegelbergen of piramiden, wier tusschenkloven ware bergspleten mogen genoemd worden, besloten gelijk zij zijn aan beide zijden door bijna loodregte wanden, welke ter diepte van 1,000 à 2,000 voet nederdalen en slechts over de beddingen der beken, waaraan zij bij wijze van poorten tot uitwateringskanaal strekken, den toegang tot het binnenste van het gebergte vrijlaten. Als dergelijke toppen mogen beschouwd worden: de goenoeng Pêlana, g: Poelosari, g: Djamboe, tusschen welke de beken (kali) Tontong goenoeng, kali Laban, kali Koening al schuimend heenstroomen, benevens de goenoeng Labêt [1]), op welks top het heilige graf van den Pangeran Wali Djamboe Karang gelegen is, enz.

Zuidwaarts van de topvormige oprigtingen worden in het vlakke land van Poerbolingo slechts geringe opheffingen waargenomen, welke bij wijze van trappen evenwijdig ten opzigte van elkander, met eene glooijing van naauwelijks een paar graden oprijzen.

TIENDE VORM.

De *wijze van ligging* is eene dubbele, evenwijdig ten opzigte van elkander gerigte opheffing, op beide zijden van eene pyrolitische centraalketen, met tegenover gestelde, d. i. van deze centraallijn afgewende daling der lagen, en de *landvorm* bestaat, behalve uit een aantal kleine nevenketenen, uit lange evenwijdige bergrijën, welke *minstens* ten getale van *drie hoofd*ketenen worden aangetroffen; de beide uitersten dezer ketenen, welke op een grooten afstand van elkander verwijderd zijn, vormen zacht glooijende vlakten, of kleine plateaux, terwijl hare binnenwaarts afdalende, *steile* helling naar de centraalketen is

---

[1]) Deze berg moet niet worden verward met den trachiet-pilaar van gelijken naam, welke eene schelvormige structuur heeft en beneden Karang kobar oprijst.

toegekeerd; de smalle kam dezer centraalketen rijst gewoonlijk boven alle andere ketenen op. Tusschen deze dikwerf verveelvoudigde hoofd- en nevenketenen, welke door middel van dwarsjukken bij wijze van een traliewerk zijn vereenigd, ten gevolge waarvan nu eens deze dan gene bergreeks als centraalkam oprijst, — worden lang uitgestrekte dalen gevonden, wier bodems vlak zijn en bewoond worden; het zijn ware trogvormige valleijen, die gewis een gelijk aantal meren zouden gevormd hebben, in geval geene dwarsspleten in de ketenen werden gevonden, enge reten, — poorten, — waarvan er *eene* in elk trogvormig dal wordt aangetroffen, waaruit de hoofdbeek stroomt, en die zoo eng zijn, dat in het jaargetijde, waarin de bandjers bergafwaarts storten, het water voor dezelven wordt opgestuwd en het benedengedeelte van het dal werkelijk in een meer wordt herschapen.

Het schijnt, dat deze merkwaardige dwarspoorten tot het wezenlijke karakter behooren van deze soort van minstens drievoudige parallel-bergketenen en dalvorming.

Voorbeelden. Het zoogenaamde Kèndèng-gebergte in de afdeeling Koeningan, residentie Cheribon, zuidoostwaarts van den vulkaan Tjerimai; de ketenen en lagen van dit Kèndèng-gebergte loopen meerendeels in de rigting van het oost ten zuiden, doch vertoonen, in de nabijheid der centraalketen, eene grootere afwisseling ten opzigte van den hoek, waaronder zij hellen. De lezer vergelijke hieromtrent *J. III Figuur* 11 *en* 12. In Figuur 11 wordt de topographische gesteldheid afgebeeld van dat gedeelte van het Kèndèng-gebergte, hetwelk ten zuiden tot het stroomgebied der tji Djolang behoort en ten noorden tot de tji Sangaroeng. Deze streken liggen zuid-zuidoost tot zuidoostwaarts van den vulkaan Tjerimai. Op deze schets, genomen naar eene afzonderlijke kaart [1]) dezer landstreek, ontwaart men de verschillende bergrijën, zoo mede de nevenketenen, waarin zij zich splitsen, wijders de dwarsjukken,

---

[1]) Tegenover bladz. 137 afd. II. werd reeds eene figurative schets gegeven, ten einde de ligging der bergketenen, tusschen den Sawal en den Tjerimai, ten opzigte dezer kegelbergen, voor te stellen en haren loop in het algemeen aanschouwelijk te maken. De tegenwoordige Figuur toont de speciale vertakkingen aan, waarin deze bergketenen zich splitsen en wel voornamelijk wat betreft de afdeeling Koeningan.

welke dezelven onderling verbinden, en de dwarspoorten, die de ketenen doorsnijden. Van de laatstgenoemden zijn er vooral *vier* zeer duidelijk op de schets zigtbaar. Onder de menigte van bergketenen, welke zich door de tusschen dezelven gelegene dalen of beekbeddingen als zoodanig voordoen en die tamelijk evenwijdig ten opzigte van elkander naar het oosten, of — gelijk met de meesten het geval is — naar het oost ten zuiden gerigt zijn, rijzen er drie boven de overigen op. Deze drie hoofdketenen, welker betrekkelijke hoogte met meer juistheid in *Figuur* 12 is aangeduid geworden, zijn *a:* de zuidelijke neptunische opheffing, welker lagen naar het zuiden hellen, namelijk, de rand van het plateau Rantja, welke het tji Djolang-dal ten zuiden begrenst en, oostwaarts van dit plateau, de goenoeng Soebang, die met steiler helling dan het plateau volkomen in de gedaante van eene schots naar het zuiden daalt. — *b.* De noordelijke neptunische opheffing, — de voortzetting van den goenoeng Sêla, — welker lagen naar het noorden hellen; duidelijk kan men ontwaren, hoe deze lagen zich tot in het bed der tji Sangaroeng voortzetten, alwaar zij onderduiken onder den vulkanischen bodem, namelijk, onder den zuidoostelijken voet van den vulkaan Tjerimai, die zijne lava-stroomen tot aan deze plaats heeft doen vloeijen; ten gevolge hiervan is de tertiaire bodem met de uitwerpselen des vulkaans tot op eene aanmerkelijke hoogte overdekt geworden. Alhier heeft de tji Sangaroeng zich een bed, eene kloof, gegraven tusschen beide formatiën; zij wijst derhalve de juiste grens tusschen den neptunischen en vulkanischen bodem aan. De vulkanische massa's zijn in eene scheeve rigting langs de helling der neptunische bergketenen voortgestroomd en hebben hare grootste uitgestrektheid verkregen in de rigting van het oost-zuidoosten (ten opzigte van den top des vulkaans); zij zijn, namelijk, voortgestuwd geworden tot in de nabijheid van eene andere neptunische bergketen, welke door het centrale hoofdgebergte naar het noord-noordoosten wordt afgezet. In diezelfde rigting stroomt de tji Sangaroeng van Loeragoeng tot aan Meningtêng, welke ook hier weder de grens tusschen beide formatiën daarstelt; zie *Figuur* 11. Aan haren linkeroever genaderd, eindigt de vulkanische bodem plotseling en vormt hij eene tamelijk steile, op vele plaatsen muurvormige

helling, ter hoogte van 150 à 200 voet, welke in *Figuur* 12 is afgebeeld geworden, van de kromming der rivier af, bij Loeragoeng, tot aan Meningtèng. Westwaarts van deze helling is de tertiaire formatie allerwege met een vulkanischen bodem overdekt, maar ten oosten van deze streek, bij voorbeeld, in de nabijheid van Tjiwaroe, ziet men, in de gansche lengte van het tji Taäl-dal, de lagen even duidelijk naar het noorden invallen, als zulks het geval is op de keten *b* zelve. — *c*. Eene hoogste centrale keten in het midden tusschen de beide opheffingen *a* en *b* van het laagsgewijs gevormde gebergte. Alhier wordt trachiet en op eene andere plaats aan het paspunt van den weg over den goenoeng Poegak, een grof korrelige dioriet: L. n°. 1134 gevonden, welke eene groote hoeveelheid zwavelkies bevat en even als het eerstgenoemde gesteente in het midden der wijde dalspleet tusschen *a* en *b* dwars door de neptunische formatie is heengebroken. Op die wijze zijn twee evenwijdige hoofddalen ontstaan, wier breedte aan hunne bovenste randen van *a* tot *c*: $4\frac{1}{2}$ en van *c* tot *b* $5\frac{1}{2}$ geographische minuten bedraagt. De bodem dezer dalen is echter geene onafgebrokene vlakte; nevenketenen strekken zich door dezelven uit, die in dat gedeelte, alwaar de doorsnede genomen is, voorgesteld in Figuur 12, ongeveer tot $\frac{1}{4}$ van de hoogte der hoofdketen oprijzen, doch overigens evenwijdig ten opzigte van dezelve gerigt zijn. Deze nevenketenen bestaan insgelijks uit het neptunische gebergte, wiens lagen hier in de meest mogelijke verscheidenheid ten opzigte van haren graad van helling, tot aan volkomen regtop staanden worden aangetroffen; ten einde dit verschijnsel te kunnen verklaren, is men genoodzaakt aan te nemen, dat de tertiaire aardkorst tusschen de punten *a* en *b* in eene menigte enkele streepvormige stukken is verbrijzeld geworden, bij gelegenheid dat de doorbarsting van de endogene centraalketen *c* plaats greep en de twee groote zijtakken *a* en *b* werden opgeheven. Vele fragmenten van dit laagvormige gebergte, welke in de onmiddellijke nabijheid van de centraalketen Poegak en tamelijk hoog aan hare helling zijn gelegen, dalen niet in eene tegenover gestelde rigting van die bergketen, dat is, buitenwaarts, zij hellen daarentegen binnenwaarts, dat is, naar de zijde der keten heen. — De uitgestrektste ontblooting

der opgerigte, loodregt staande lagen vindt men aan de zuidelijke zijde der keten, d. i. aan de noordelijke zijde van het tji Djolang-dal. Aldaar ligt de nevenkloof van de tji Koetjang, aan welker wanden men aanvankelijk loodregt opstaande *zuilen* meent te ontwaren; met bewondering aanschouwt men deze zuilen, die, honderd voet, ja, hooger oprijzende, hier geheel en al lijnregt zijn, elders een slangsgewijs gebogenen vorm hebben; het zijn echter niet anders dan de koppen van loodregt staande zandsteenlagen, die aan den wand in den vorm van lijsten, als de smalle zijde van muren, 2 à 5 voet ver buitenwaarts uitsteken, uithoofde de tusschen dezelven liggende thonlagen tot eene gelijke diepte uitgespoeld en in gleuven herschapen zijn. Verder zuidwaarts heen ziet men deze lagen, — aan den linkerwand der kloof van deze beek, — in hare bovenhelft half kringvormig, bij wijze van een koepel omgebogen, zonder gebroken te zijn. Deze streken liggen aan het benedengedeelte en aan den voet der Poegak-keten, ten noorden van de poort nº. 2 op Figuur 11.

In het zuiden en in het zuidoosten van dit gedeelte van den voet des bergs ligt de streek, waar de bodem van het tji Djolang-dal zich het verst uitstrekt en alwaar hij tevens breeder en vlakker is dan elders. Het is dat gedeelte van den dalbodem, hetwelk gelegen is tusschen de poorten nº. 1 en nº. 2 en dat ten westen wordt begrensd door den 900 à 1,100 voet hoog oprijzenden wand van het Rantja-plateau. Aldaar treft men, in de rigting van nº. 1 naar nº. 2 genomen, in de nabijheid van den oever der tji Djolang, de volgende dorpen aan: Bandar dèngdèng, Tjigintoeng, Janglapa en Tjoeroek, behalve nog eenige anderen, welke, verder van den oever verwijderd dan de vorigen, in den dalbodem zijn gelegen. In de zoo even genoemde rigting, namelijk, van het zuiden naar het noorden, door deze streek gaande, komt men over eene uitgestrektheid van verscheidene palen, onafgebroken over lagen, welke volkomen loodregt staan en van het westen naar het oosten gerigt zijn. Ik haal dit voorbeeld aan als een bewijs van de ontzaggelijke dikte der formatie, waarvan ik reeds vroeger in het derde kapittel, bladz. 41 heb gesproken. Verder oostwaarts van deze plaats ziet men nieuwe voorbeelden van loodregt staande la-

gen in drie vlakke heuvelstrooken binnen het hoofddal, welke, naar het schijnt, door erosie der tusschen dezelven liggende deelen zijn gevormd; ten gevolge hiervan zijn de kleine nevendalen ontstaan, door welke thans de beken (tji) Soebang, t. Awi, t. Tanggil en t. Moentik stroomen.

Laat ons thans nog een blik werpen op de streken, gelegen aan den oost-zuidoostelijken voet van den Tjerimai. Hier zien wij de noordelijke helling van het opgehevene neptunische gebergte *b* bedekt met vulkanische gesteenten en uitwerpselen. De voet des vuurbergs strekt zich echter niet met eene gelijkmatige glooijing naar de bedding der tji Sangaroeng uit, maar vormt, in de zone van 1 à 2,000 voet, breede voorsprongen, welke met eene zachte glooijing en bij wijze van terrassen afdalen. Deze trapvormige gedaante verkreeg de helling misschien door het neptunische gebergte, namelijk, door de voortzetting van de noordelijke helling der keten *b* in Figuur 12, welke onder den voet des vulkaans verborgen ligt en eerst met lavastroomen moest bedekt, met vulkanische puinbrokken moest overstelpt worden, alvorens de voet des vulkaans zich naar het oost-zuidoosten tot aan de tji Sangaroeng kon uitstrekken. Over dezen in terrassen voorwaarts springenden, vlakken voet van den Tjerimai, is de groote weg van Cheribon naar Koeningan aangelegd, welke op het profiel in Figuur 12 met eene gestipte lijn is aangeduid.

Men ziet hieruit, dat het de Tjerimai niet kan geweest zijn, welke de dubbele opheffing van het neptunische gebergte veroorzaakt en het splijtings-dal heeft doen ontstaan, dat begrensd wordt door de twee, ter wederzijde oprijzende ketenen *a* en *b*: dat integendeel de groote opheffing van het tertiaire gebergte reeds had plaats gehad, dat de beide ketenen, namelijk, ook de keten *b*, reeds aanwezig was, toen de vulkaan uit eene meer noordwaarts gelegene spleet oprees en door zijne eigene producten langzamerhand tot een kegel aangroeide, die thans viermalen de hoogte bereikt van de centrale keten, welke zich boven de omringenden verheft. *Deze* keten, waarin ook oudere, namelijk, dioritische gesteenten worden aangetroffen, was het, welke, langen tijd vóór de vorming des vulkaans plaats greep, de bergketenen *a* en *b* opwaarts dreef.

Dat het neptunische gebergte, in een tijdperk, hetwelk ten opzigte van den Tjerimai *vóór*vulkanisch mag genoemd worden, aan de oppervlakte des bodems nog verder naar het noorden liep, alwaar hetzelve thans onder de vulkanische oppervlakte verborgen ligt, hiervan vindt men een klaar bewijs in het bestaan van eene derde, noordelijkste en laatste verheffingslijn van het tertiaire gebergte: goenoeng Meningtêng, *d* in Figuur 11 en 12, welke in haar oostelijkśte gedeelte onbedekt is gebleven. Verre in het noordoosten van Loeragoeng en op een grooten afstand van de keten *b* rijst dit juk geheel geïsoleerd opwaarts, het loopt in eene evenwijdige rigting ten opzigte van dit laatstgenoemde voort en verliest zich in het westen onder den vulkanischen voet van den Tjerimai, die het bedekt, terwijl het aan zijne noordelijke zijde onder den — overstelpenden — alluviaal-bodem verdwijnt. Dit bergjuk bestaat hoofdzakelijk uit een fijnen, blaauwachtigen kalk-zandsteen, welke eene buitengewone hoeveelheid schaaldieren en koralen bevat, en in hardheid aan marmer gelijk staat; hetzelve vormt eene smalle, volkomen regte kam, die naar de buitenwaarts gekeerde zijde, naar het noorden, eene zacht glooijende helling heeft, maar aan de binnenwaarts gekeerde zijde, d. i. naar het zuiden, waar de breukrand ligt, met een steilen muur afdaalt; op *eene* enkele plaats wordt deze kam door eene enge kloof doorsneden, waardoor de tji Sangaroeng uit het binnenwaarts gelegen dal naar de noordelijke alluviaal-vlakte stroomt [1].) Deze kloof, wier doorbraak 220 voet diep en zeer eng is, kenmerkt zich door zulke vlakke wanden en scherpe kanten, zij vormt zulk een naauw rotskanaal, dat men, bij het beschouwen dezer kloof, zich niet dan met moeite kan overreden, dat dezelve, in vorigen tijd, niet kustmatig is daargesteld, ten einde op die wijze aan het binnenmeer, — dat de rivier aan de binnenwaarts gekeerde zijde van den kam ongetwijfeld vormde, alvorens eene doorbraak aanwezig was, — eene uitwatering te verschaffen. Alle po-

---

[1]) Zoodra de rivier deze poort is doorgestroomd, wordt zij bevaarbaar en verkrijgt zij den naam van kali Losari. Bij een lagen waterstand wagen het vele inlandsche vaartuigen, — praoe's, — zelfs door deze rotspoort te stevenen, niettegenstaande de snelle vaart waarmede de rivier tusschen dezelve heenbruist, ten einde op die wijze Loeragoeng te bereiken.

gingen echter, door de Javanen in de laatst verloopene jaren in het werk gesteld, om eene waterleiding in den binnenwaarts gekeerden wand der kloof te houwen, hebben schipbreuk geleden op de buitengewone hardheid van het gesteente.

Wanneer men de lijn, waarin dit noordelijkste neptunische bergjuk uitgestrekt is, van den breukrand af denkbeeldig verlengt, dan loopt zij in de nabijheid van den top des Tjerimai noodwaarts voorbij denzelven; veel waarschijnlijkheid wordt daardoor bijgezet aan de veronderstelling, dat deze vulkaan aan de binnenwaarts gekeerde zijde van den breukrand dezer opheffing is uitgebarsten en dat hij, door zijne eigene massa steeds in hoogte te doen toenemen, tevens al het tertiaire land in een wijden omvang met zijne uitwerpselen heeft overdekt. Bijna nergens op Java wordt eene plaats gevonden, alwaar het tertiaire gebergte, dat zoo rijk is aan petrefacten, zoo duidelijk onder de ribben eens vulkaans voortloopt, — onderduikt, — als hier in verschillende gedeelten van den omtrek des Tjerimai, die eene hoogte van $9\frac{1}{2}$ duizend voet bereikt, het geval is. In dit opzigt verdient vooral het noordelijke juk Meningtêng met zijne poort, zoo mede de kloof der tji Sangaroeng in het bovengedeelte van haren loop door de distrikten Kadoe gêdê en Koeningan de aandacht van reizigers, die later deze oorden zullen bezoeken, want in die streken loopt zij steeds langs de grenzen van den neptunischen en vulkanischen bodem. Aan deze grens, namelijk, aan den regteroever dezer beek, welke reeds tot het neptunische gebied behoort, ontspringt uit kalkachtigen zandsteen eene warme bron (tji Panas), die op ongeveer een paal afstands zuid-zuidoostwaarts van het hoofddorp Koeningan is gelegen. Het bekken is eerst 4′ diep uitgehouwen in eene vulkanische brekzie, en vervolgens nog 2′ dieper in kalkachtigen zandsteen (fijne zandkorrels door koolzuren kalk verbonden). Het water heeft eenen warmtegraad van 30° Reaum. Somtijds ontwikkelt zich zulk eene groote hoeveelheid koolzuur uit dit water, dat Javánen, die zich er in wilden baden, ten gevolge daarvan stikten. De zandsteenlagen, welke aan den linkeroever der beek onder den voet des vulkaans onderduiken, zijn aldaar bedekt met een 10 voet dikke vulkanische brekzie. Hierop liggen losse vulkanische puinbrokken, en dan volgt de

bovenste aardkorst. Tusschen deze vulkanische brekzie en den zandsteen heeft het water, in verre het grootste gedeelte des oevers, eene gleuf uitgespoeld. (Zie Afd. III. Hoofdst. 3. *Warme bronnen*).

Verder westwaarts van Meningtêng, langs den noordelijken voet van den Tjerimai, ontwaart men nergens eenig spoor van het neptunische gebergte; waarschijnlijk is het aldaar honderde, ja, misschien duizende voeten hoog door vulkanische uitwerpselen overstelpt geworden, welke den vulkanischen, als een puntigen hoed gevormden kegel daarstellen en aan den breeden rand van dezen hoed den neptunischen bodem bedekken, — overstelpen. — Eerst op eenigen afstand van den noordelijken voet des vulkaans komt het neptunische gebergte wederom te voorschijn; aldaar verheft zich, namelijk, een individu van het *bovenste* lid der neptunische formatie, het kalkgebergte van Palimanan, dat als geïsoleerde, dikke bank steil en puntig opwaarts rijst en waarschijnlijk ten gevolge van den grooteren afstand waarop het van den vulkaan gelegen is en uithoofde van zijnen steil oprijzenden vorm, niet door den voet des vulkaans, die zich steeds meer en meer naar alle zijden uitbreidde, is bedekt geraakt. Uit verschillende holen stijgt daar ter plaatse koolzuur op, wordt eene heete bron aangetroffen, welke kalkspaath afzet en sijpelt aardolie op veelvuldige plaatsen uit den bodem.

Aan den noordelijken voet van den Tangkoeban praoe, in de nabijheid van den Slamat, Merapi en Lawoe, merkt men volkomen gelijke verschijnselen op, hetgeen ten bewijze kan strekken, dat de hier opgenoemde 9 à 10,000 voet hooge vulkanische kegelbergen van een lateren oorsprong zijn dan het teriaire gebergte in hunne omstreken gelegen.

Andere daadzaken toonen aan, dat dit tertiaire gebergte niet overal te gelijker tijd werd opgeheven, maar dat die opheffing in de verschillende deelen van het eiland in verschillende tijdperken plaats greep; zij doen zien, dat hetzelve in verscheidene deelen des eilands reeds opgeheven en door *plutonische* ganggesteenten doorbroken was (zie lager hoofdstuk 10), alvorens de nabij gelegene vulkanen werden opgeworpen, terwijl wederom in andere streken andere gedeelten van het neptunische

gebergte, namelijk, de hooger gelegene, bovenste afdeelingen der formatie, — étages, groepen van lagen, — of nog niet waren daargesteld of eerst ontstonden tijdens de vulkanen, in de nabijheid er van gelegen, reeds werkzaam waren, en deze hunne lavastroomen uitbraakten; men ontwaart, namelijk, dat sommige groepen van lagen dezer formatie, zoo als b. v. die, welke aan de kali Kêling voorkomen (verg. hoofdstuk 5), op lavastroomen rusten.

Onder de fossile koralen en schelpen, welke de kalkzandsteen van Meningtêng in groote menigte bevat, en waaronder gansche banken, — strepen in het rotsgesteente, — van oesters worden aangetroffen, komen vele soorten voor, die tot de nog hedendaagsche, in de Javasche zee levende soorten behooren. (Zie hoofdstuk 5.) Deze zee is thans door eene alluviaal-vlakte, ter breedte van 10 Engelsche mijlen, van den goenoeng Meningtêng gescheiden.

AFWIJKING VAN DEN TIENDEN VORM.

De bijna kringvormige wijze van ligging en landvorming, welke men in de opheffing van den goenoeng Linggoeng rondom de bogtvormige vlakte van Tjikandé en Tjiletoe waarneemt, zou men als eenen eigendommelijken vorm kunnen beschouwen; de hier bedoelde streek hebben wij reeds in het vorige hoofdstuk, bladz. 37 met korte woorden beschreven. Aan de meeste zijden dalen de *lagen* in eene tamelijk divergerende rigting van het middenpunt der ingeslotene vlakte benedenwaarts; zij vallen onder eenen hoek van 25° à 30° naar de buitenzijde, en de *landvorm* is een halfkringvormige, loodregte muur, welke ter hoogte van 1,000 à 1,125 voet oprijst en waarvan de rand in een golfvormig plateau overgaat. In die streken, waarin de achteruitgaande, steeds verder rugwaarts, landwaarts in tredende watervallen zijn gelegen (zie vroeger), rijst de muur in verscheidene terrassen opwaarts, welke door smalle, vlakke voorsprongen zijn vereenigd, d.i. hij verheft zich trapsgewijs; overal elders waar geene nederwaarts stortende beken worden aangetroffen, waardoor insnijdingen in den wand worden gemaakt,

stijgt hij eensklaps op naar den hoogsten rand, als *ééne* vertikale vlakte, namelijk als de breukrand van de gansche massa lagen, welke men hier ontbloot ziet.

Maar ook deze muur Linggoeng, die een gedeelte van eenen kring, of, juister gezegd, in zijn geheel genomen, eene *ellips* beschrijft, waarvan het west-noordwestelijke uiteinde geopend is en de Tjiletoe-baai — eene nevenbogt der Wijnkoops-baai — vormt, ook deze muur, zeg ik, verlengt zich naar twee tegenovergestelde zijden, namelijk, naar het west- noordwesten en oost-zuidoosten, en geeft daardoor duidelijk te kennen, dat de algemeene wet, waaraan het bersten der aardkorst schijnt te zijn onderworpen geweest, namelijk, de *lijnregte* splijting, de vorming van lange, regt loopende spleten, ook hier haren invloed heeft doen gevoelen. Uit dien hoofde is het, dat ik dezen vorm slechts als eene onderverdeeling van den tienden vorm meen te mogen beschouwen, en zulks wel te meer, dewijl dit het eenige voorbeeld is, hetwelk over de gansche uitgestrektheid des eilands daarvan wordt aangetroffen.

J. III. Figuur 13 bevat eene copij van een gedeelte eener kaart van deze landstreek, voorstellende den muur, benevens zijne omstreken, naar opmetingen, welke ik heb verrigt. Het noordelijke en oostelijke gedeelte van den muur, te rekenen van den waterval der tji Marindjoeng tot aan dien der tji Letoe, d.i. van n°. 1 tot n°. 7 op de Figuur, is steil als een muur en op vele plaatsen volkomen loodregt; van n°. 1 tot aan Karang taho daarentegen, gaat dezelve, gelijk mede aan de zuidzijde het geval is, gerekend van die streek af, welke ten zuiden van het centraal-gebergte Kiara djadjar is gelegen, in de rigting van het oosten naar het westen allengs in eene helling over, die minder steil is.

Het hoogland, waarin de rand overgaat, heeft aan zijne noordelijke en oostelijke zijde eene hoogte van 1,200 à 1,500 voet; aan de zuidelijke zijde daalt de rand, welke nog eene hoogte van 800 à 1,000 voet heeft behouden, steeds lager naar de zuider kust. De ingeslotene vlakte, welke door den muur wordt omringd, is moerassig, zeer laag en slechts weinige voeten boven den spiegel der zee verheven, welke laatste naar alle waarschijnlijkheid de gansche ruimte, de gansche bogt tot aan den

voet des muurs eenmaal heeft bedekt, alvorens deze door den alluviaal-bodem, medegevoerd door de zeven in watervallen van den muur afstortende beken, was opgehoogd geworden. Deze ophooging moet, uit een geologisch oogpunt beschouwd, vóór *zeer korten* tijd hebben plaats gegrepen, want het kleine, thans nog met water gevulde gedeelte der bogt, namelijk, de Tjiletoe-baai, wordt nog steeds enger, de kust strekt zich merkbaar verder naar het west-noordwesten uit, de voormalige mondingen der tji Marindjoeng en der tji Kandé, welke zich nog vóór eenige jaren bij de punten * en † in Figuur 13 regtstreeks in de zee ontlastten, zijn nu reeds door droog land van de zee gescheiden, de rivieren hebben haren loop veranderd, ja, gedurende het ebgetijde treedt de zee ongeveer een duizendtal voeten terug en laat eene zandige moddervlakte na.

Deze streek, die wel is waar, woest en weinig bewoond is, maar tot de merkwaardigsten van het neptunische gebergte op Java behoort, vooral de kolossale Linggoeng-muur met zijne watervallen, raad ik alle geologen en beminnaren van schilderachtige en verhevene natuurtooneelen aan niet onbezocht te laten; twee dier watervallen storten zich van grootere hoogte dan eenige andere op gansch Java.

ELFDE VORM.

Het gebergte is omgekanteld, de *lagen staan* loodregt of althans bijna loodregt, de koppen liggen allen in een en hetzelfde horizontale vlak, en de *landvorm* is eene vlakte, daargesteld niet uit de op elkander liggende, maar uit de nevens elkander staande koppen der afgebrokene lagen; zet men zijnen weg over deze koppen voort, dan gaat men als het ware over eene rij planken, welke, met hare smalle zijde naar boven gekeerd, verticaal nevens elkander zijn geplaatst, ten einde te droogen, gelijk bij zaagmolens dikwerf geschiedt. VOORBEELDEN. Plekken waar deze landvorm, doch in geringe uitgestrektheid wordt waargenomen, komen veelvuldig voor, namelijk, in die deelen van het gebergte, alwaar de formatie in eene buitengewone mate verbrijzeld en dooreen geworpen is; loodregt gerigte,

aan de bovenzijde vlakke gedeelten der formatie daarentegen, welke eene *aanmerkelijke* uitgebreidheid bezitten, worden zelden aangetroffen. Tot deze laatste soort behoort dat gedeelte van den vlakken bodem van het tji Djolang-dal, waarin de dorpen Bandar dèngdèng, Tjigintoeng, Tjoeroek en anderen gelegen zijn. Zie vroeger hoofdstuk 3, bladz. 41 en hoofdstuk 4, bladz. 73, enz.

TWAALFDE VORM.

Het gebergte is omgekanteld, de *lagen staan loodregt* of althans bijna loodregt, de koppen verheffen zich groepsgewijs nevens elkander tot verschillende hoogte en de *landvorm* bestaat uit verscheidene, evenwijdig nevens elkander oprijzende smalle, steile bergkammen, welke door *enge*, slechts in eene geringe mate ontwikkelde dalen, van elkander worden gescheiden en die menigwerf afgebroken zijn en zich alsdan in de gedaante van torens verheffen. Deze dalen of kloven tusschen de steile kammen, namelijk, tusschen de loodregte stukken der formatie, zijn gewoonlijk ontstaan ten gevolge van erosie. Slechts een enkel, doch uitstekend *voorbeeld* van deze merkwaardige wijze van ligging is mij voorgekomen, namelijk, de bergwal, welke het plateau van Bandong aan de westelijke zijde begrenst en hetzelve van de 1,200 voet dieper liggende vlakte van Radjamandala scheidt. [1]) Aan de eene zijde, namelijk, in het oost-noordoosten, verbindt dit gebergte zich door eenen wrong-vormigen tusschen-zadel met den voet van den vulkanischen berg Boerangrang, terwijl het aan den anderen kant, d. i. in het zuidwesten, in den noordelijken Djampangwand overgaat, waarvan wij reeds op bladz. 58 hebben gesproken, en derhalve als de voortzetting van deze noordelijkste verheffings-lijn der Preanger-Regentschappen mag beschouwd

---

[1]) Het tegenwoordige verschil in het niveau tusschen de vlakten van Bandong en Radjamandala is ten deele door eene zoetwater-formatie daargesteld, welke het bekken van Bandong vervult, hetwelk vroeger niet veel hooger kan geweest zijn dan de vlakte van Radjamandala.

worden. Verscheidene, somtijds drie of vier evenwijdige ketenen worden alhier nevens elkander gevonden. Ter plaatse waar de hoofdbeek tji Taroem zich dwars door de grensketen eene kloof heeft heengebroken, die geene geringere diepte heeft dan 1,663 voet, ten einde zich een uitweg te banen uit het plateau van Bandong naar de zijde van Radjamandala, worden in het benedenste gedeelte, nabij de bedding van deze kloof de zandsteenlagen: L. nº. 834—839, perpendiculair nevens elkander gerigt, aangetroffen, hier van gangen van dioriet: L. nº. 814—817, elders van gangen van basalt en dergelijke eruptie-gesteenten: L. nº. 821, 822 doortrokken en ten deele op eene hoogst merkwaardige wijze veranderd. Uithoofde de basalt-gangen in platten afgezonderd en loodregt tusschen neptunische lagen gerigt zijn, welke insgelijks loodregt staan, zoo doen zij zich schijnbaar voor als deelen van het neptunische gebergte. Want vele neptunische lagen hebben eene gelijke dikte als de basalt-lagen, namelijk, afwisselend van 1 duim tot 1 voet, zij hebben zulk eene verandering ondergaan, en zijn zoo hard en kristallinisch geworden: L. nº. 824 a—g, dat men dezelven ter naauwernood kan onderscheiden van de werkelijke basalt- en phonolith-platten: L. nº. 820—823, wegens de groote overeenkomst, welke uiterlijk tusschen haar bestaat.

Het laagste gedeelte des bodems van de tji Taroem-kloof, tusschen de beide hoeken van het doorbrokene zandsteengebergte: goenoeng Lanang, aan den linkerkant of ten westen, en goenoeng Tjisampan, aan de regter- of oostelijke zijde, wordt Sangjang hêloet geheeten. Alhier stroomt de aanzienlijke rivier, die weldra bevaarbaar wordt, door eene rotsengte, welke niet breeder is dan 10 voet, doch waarschijnlijk eene groote diepte heeft. Aan de zijwanden dezer schrikbarend woeste en diepe kloof is het, dat de schoonste ontblootingen worden gevonden van het gebergte, hetwelk grootendeels uit zandsteen bestaat en de bergkammen vormt, welke zich ter regterzijde der kloof verder naar het noordoosten, in de rigting van den Boerangrang uitstrekken. Zij doen zich uit dezen hoofde aan hunne oppervlakte voor als afgezonderde stukken, dewijl erosie-dalen tusschen dezelven zijn uitgespoeld, wier ontstaan misschien werd bevorderd door oorspronkelijke scheu-

ren, ontstaan ten gevolge van het uiteen splijten van het gebergte tijdens zijne opheffing; deze jukken en de verschillende gedeelten derzelven zijn bij de inlanders bekend onder de namen van: goenoeng Lanang, g. Tjisampan, g. Panindjoean, g. Kasor, g. Pêti en anderen. Op den bodem der kloof: Sangjang hêloet hebben de zandsteenlagen eene dikte van 3 à 5 voet; zij staan niet volkomen loodregt, maar zijn onder een hoek van 75 à 80° opgeheven geworden en bezitten eene zeer groote mate van hardheid. Zij zijn aldaar van het west ten noorden naar het oost ten zuiden gerigt, en dalen naar het zuid ten westen. Uithoofde weekere lagen ter diepte van 3 à 5 voet, tusschen de hardere zandsteenlagen zijn uitgespoeld geworden, zoo steken deze laatsten met hare scherpe kanten, aan den wand, even zoo ver vooruit en hebben zij op die wijze veel overeenkomst met folianten, die op eene boekenplank nevens elkander staan, maar afwisselend vóór- en achterwaarts springen; vergelijk *J. III. Figuur* 14. Op ééne plaats naderen de scherp uitstekende kanten der lagen elkander tot op 10 voet en door deze engte stort zich de gansche zoo aanzienlijke watermassa der tji Taroem, welke beneden deze rotspoort al schuimend tegen een gladden wand aanbruist, die insgelijks uit steil opgerigte zandsteenlagen bestaat. De puinhoopen van een bergval hebben op zekere plaats aan den wand eene helling gevormd, waarover men naar beneden tot in de nabijheid van den spattenden stroom kan afklauteren, welke nergens door een oever van de steile, of volkomen loodregt oprijzende wanden wordt gescheiden. Deze helling bestond uit schotsen van gebrokene zandsteenlagen, waaruit zich hier en daar nog eenige stompen van geknakte boomstammen ter hoogte van 10 à 20 voet verhieven, welke met de puinbrokken te gelijker tijd naar beneden gestort waren. Verdoofd door het gebulder van den woedenden stroom, en vervuld van vrees voor het ontstaan van instortingen, deed ik eene barometer-waarneming, nadat ik mijne instrumenten aan een dier afgeknotte boomstammen had opgehangen. Volgens berekeningen naar deze waarnemingen gemaakt, heeft de kloof te dezer plaatse de aanmerkelijke diepte van 1,663 voet. De bodem van Sangjang hêloet, de bedding der kloof, ligt, namelijk, 990 voet, het dorp Tjatjabang, aan den linkerkant der kloof, aan

de *binnenwaarts* gekeerde zijde van de doorbrokene keten, derhalve nog in het hoogland, 2126 voet, en de hoogste hoek van het doorbrokene gebergte, — de wegpas over den goenoeng Lanang, welke van het zoo even genoemde dorp naar desa Goewah voert, — 2,653 voet boven het niveau der zee. Het verval der tji Taroem, van het 2,100 voet hooge plateau van Bandong tot aan deze plaats, bedraagt derhalve 1,110 voet, niettegenstaande de lijnregte afstand van de tjoeroek Djòmpòng tot hier slechts op 7 palen kan gerekend worden; dit verval heeft meerendeels plaats over loodregte trappen: tjoeroek Djòmpòng, t. Lanang, t. Djoekang rawon, t. Alimoen; onder alle watervallen van Java is de tjoeroek Alimoen: de „stuif- of nevelval" de *grootste;* het schijnt echter, dat hij, behalve door mij, nog nimmer door een Europeër is bezocht geworden.

Geene enkele der dwarskloven, welke ik op Java heb aangetroffen, mag, wat hare diepte betreft, met de dwarsdoorbraak door deze Lanang-keten: Sangjang hêloet worden vergeleken; zij is dieper, enger, woester, huiveringwekkender en wordt door eene grootere rivier doorstroomd dan eenige andere kloof op het eiland, terwijl men slechts met gevaar van zijn leven haren bodem kan bereiken, wanneer men, uitgaande van het dorp Tjitjabang, langs den steilen wand benedenwaarts klimt. Heeft men eenmaal den diepen bodem der kloof bereikt, is men als het ware tot in de ingewanden van het gebergte doorgedrongen, dan worden het gevaar en de moeite, aan dien togt verbonden, rijkelijk beloond door de kennis, welke men nopens het geologisch zamenstelsel van het gebergte aldaar kan verkrijgen.

Aan de buitenwaarts gekeerde zijde dezer zandsteenjukken, naar de zijde der lager gelegene vlakte van Radjamandala, treft men *steile kalkgebergten* aan; eenigen rijzen geheel geïsoleerd, sommigen zelfs als pilaren of torens omhoog, gelijk de goenoeng Mèsigit; de meesten echter, zoo als de g. Noengnang, Boendoet, Awoe, vormen smalle rotskammen, ter breedte van slechts 3 à 400 voet, die zich echter ter lengte van verscheidene palen uitstrekken, en wier wanden, zoowel de binnen- als de buitenwaarts gekeerden, loodregt of bijna loodregt staan. Zij vormen geen onafgebroken geheel, zij worden herhaaldelijk door opene ruimten afgebroken, maar zij

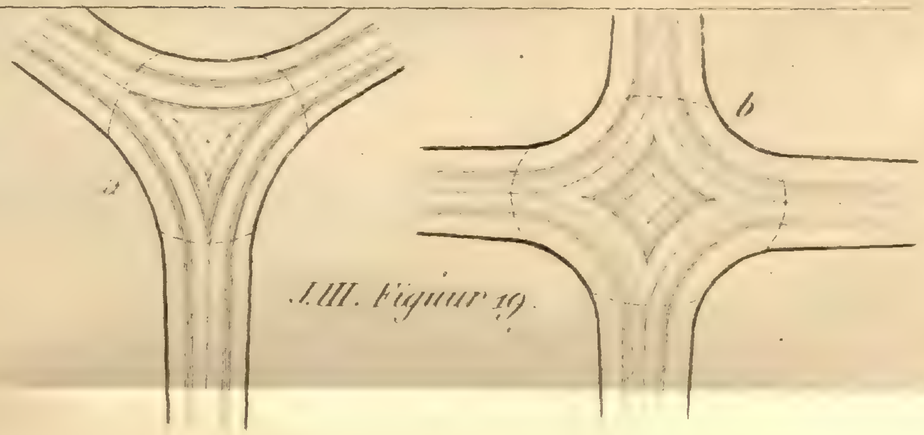
verheffen zich overal op gelijke afstanden van de binnenwaarts gelegene zandsteenketen en vormen gezamenlijk eene rij, welke zich evenwijdig ten opzigte van de zoo even genoemde keten en den zoom van het gebergte voortzet. Als waren zij door een geheimzinnigen band aan het zandgebergte verbonden, zijn zij overal even ver van hetzelve verwijderd, terwijl zij aan den buitenkant van hetzelve voortloopen. Aan de binnenwaarts gekeerde zijde worden zij door enge dalspleten, die al het uiterlijke van kloven hebben, van deze zandsteenjukken gescheiden, terwijl hun voet aan de buitenwaarts gekeerde zijde, door middel eener glooijende helling, in de vlakte van Radjamandala overgaat. Even als de zandsteenketenen, welke eene grootere hoogte bereiken, loopen zij eerst in de rigting van het zuidwesten naar het noordoosten en wenden zij zich vervolgens, van den goenoeng Boendoet af gerekend, van het westen naar het oosten. In de opgegevene rigting zijn het: goenoeng Noengnang, — dit is de eenige, welke aan de linkerzijde van de tji Taroem-kloof is gelegen, terwijl de volgenden aan de regterzijde liggen, — g. Batoe gêdé, Goewah, Boendoet, Awoe; deze laatstgenoemde zet zich voort in de rigting van het oosten en daalt af in het plateau van Bandong. Te rekenen van de plaats waar deze rij van kalksteenkammen zich naar het oosten wendt, namelijk, van den Boendoet af, schijnt hetzelve verdubbeld toe. Op eenigen afstand van deze eerste rij, namelijk, verheft zich ten noorden eene andere rij van kalkrotsen, welke uit geheel geïsoleerde, steile en rotsachtige, als torens oprijzende, hoogst schilderachtige massa's bestaan; zij loopen evenwijdig ten opzigte van de eerste rij van het westen naar het oosten en worden geheeten: goenoeng Kantjana, Tandjoeng, Mêsigit, Karang paranten. Tusschen de laastgenoemde noordelijke rij, welke uit afzonderlijke, torenachtig oprijzende rotsen en de eerstgenoemde meer zuidwaarts gelegene, die uit *kamvormige*, *lange* rotsen bestaat, loopt de groote weg van Radjamandala naar Bandong; aan dezen weg, welke allengs hooger rijst, ligt het poststation Tjisitoe. Het hoogste punt van den weg ligt 2,567 boven den spiegel der zee. Den geelachtig witten, harden, digten, van petrefacten rijk voorzienen kalksteen, waaruit al deze rotsen bestaan, ziet men in L. nº. 840—863. Op

I. III. Figuur 16.

I. III. Figuur 16. b.

I. III. Figuur 18.

I. III. Figuur 19.



hunne bovenste vlakken, — nokken, — zijn de kalksteen-kammen, vooral de goenoeng Goewah, Boendoet en Awoe, welke het minst verbrijzeld zijn, wel hobbelig-ruw en getand, maar in het algemeen genomen *plat*, het bovenvlak gaat onder een regten hoek in de wanden over; verder merkt men op, dat de scheidings-vlakken, die dezelven afdeelen en die bij de meesten, vooral bij den goenoeng Goewah, in de nabijheid der merkwaardige holen (liang) Silanang en Tjikasang, eene duidelijke onderafdeeling der banken in lagen ter dikte van 8 à 10 voet te weeg brengen, dat, zeg ik, de scheidings-vlakken *verticaal* zijn gerigt, terwijl de menigte holen, die in deze kalkbergen worden gevonden, hunnen mond hebben op de bovenste platte vlakte der jukken en *perpendiculair*, van boven naar beneden, bij wijze van schachten, in het gesteente loopen.

De zoo even genoemde kammen van kalkrots zijn, namelijk, *opgerigte banken; zij staan geheel of bijna loodregt, met hunne smalle zijde naar boven gekeerd, zij vormen den buitensten bergzoom of strook van het op gelijke wijze gerigte, — op den kop staande — zandsteengebergte, waarvan zij vroeger het bovenste, horizontaal liggende lid uitmaakten.* [1])

Het gansche gebergte, of, beter gezegd, de gansche groep van lagen der tertiaire formatie, welke wij hier voor ons hebben, moet derhalve bij het omkantelen een boog minstens van 90 graden hebben doorloopen en, in plaats van hare voormalige horizontale rigting, eene verticale rigting hebben verkregen; ten gevolge hiervan is de breukrand, welke bij deze gebeurtenis, vóór de omkanteling plaats greep, de eene *zijde* van het afgebrokene gebergte vormde, thans aan de *oppervlakte* van het land gebragt. De kalkbanken, welke vroeger het *bovenste* 3 à 400 voet dikke bekleedsel van het gebergte uitmaakten, zijn thans de *buitenste* rij der bergketen geworden.

Niet altijd wordt de *torenworm* der neptunische rots-geberg-

---

[1]) Dit gebergte, zoomede het gansche plateau van Bandong, benevens zijne omstreken, zijne neptunische, vulkanische en plutonische gebergten, welke op de verschillendste wijze met elkander zijn vereenigd, zijn, uit een geologisch oogpunt beschouwd, zoo merkwaardig, maar tevens zoo ingewikkeld, zoo rijk in vormen, dat slechts eene uitvoerige, afzonderlijke beschrijving, welke ik daaraan hoop te wijden — in staat is hetzelve op eene voldoende wijze te verklaren.

ten, door eene loodregte rigting der omgekantelde lagen daargesteld, gelijk het geval is met de kalkbergen van den goenoeng Noengnang af gerekend tot aan den g: Awoe. Die vorm is somtijds het gevolg van eene verbrijzeling van voormalige kalkbanken, welke, waarschijnlijk door de werking van de baren der zee en door latere verweering zoodanig zijn afgenomen, dat slechts een dun stuk in de gedaante van een toren is overgebleven, welke zich tusschen kleinere puinbrokken en overblijfselen der vroegere bank verheft. Tot eene dergelijke verbrijzeling der Javasche kalkrotsen moest hare bankvorm, die aan alle zijden steil is afgebroken, zeer medewerken. Als een voorbeeld van dezen torenvorm mag de goenoeng Gamping, bij Jogjakêrta, worden beschouwd, welke ter hoogte van anderhalf honderd voet geheel geïsoleerd uit de vlakte oprijst. Zie de pittoreske teekening *goenoeng Gamping* in den atlas, welke tot dit werk behoort.

Onder eene dergelijke gedaante, die van een toren, komen ook enkele *vulkanische* rotsen voor, welke als eruptie-gesteenten in het neptunische gebergte worden gevonden. Hiertoe behooren vele gedeelten van het trachietische porphier-gebergte, hetwelk het plateau van Bandong aan de zuidwestelijke zijde begrenst, namelijk, aan de linkerzijde der tji Taroem, ten zuiden der tjoeroek Djòmpòng, distrikt Rongga. Die, welke het meest in aanmerking verdient te komen, is batoe Soesoen, waaromtrent wij in het 10de hoofdstuk van het *tertiaire* gebergte in nadere ontwikkeling zullen treden. Zie *J. III. Figuur* 14, waarin de gansche 500 voet hooge rots van de voorzijde en *Figuur* 15, waarin de top van de achterzijde is afgebeeld. Beneden de spits, te rekenen van het punt =, is deze rots verbonden met de noordelijke helling van den goenoeng Boeloet.

Als *dertienden vorm* zouden wij nog eene zeer onregelmatige wijze van ligging kunnen optellen, welke voorkomt in streken, alwaar dikke gangen, ja, zelfs gansche jukken of bultvormige gevaarten van hypogene, vooral vulkanische steenmassa's het neptunische gebergte hebben doorbroken, de laagsgewijze verdeeling

veranderd, de lagen uit haar verband gerukt, verplaatst en een zeer zamengesteld, uit dooreen geworpene neptunische en vulkanische deelen bestaand geheel hebben gevormd. Dit komt voor in de gebergten van Oostelijk Bantam, in de nabijheid van de Wijnkoopsbaai en den Salak, gelijk mede in de zuidwestelijke streken van Bandong, en de bergen rondom den Toempak roejoeng, in de noordoostelijke streken van Tjidamar, waar de dalen van de tji Meragan en tji Koeripan liggen, en elders, alwaar vele aanmerkelijke doorbraken van hypogene gesteenten worden gevonden, welke meer of minder hooge kegeltoppen, torens, stompe bulten, wrongen of smalle ribben vormen, gelegen tusschen schotsen van het opgehevene en dooreen geworpene, laagsgewijze gebergte, waarmede zij afwisselend voorkomen; wijders worden er voorbeelden van gevonden in den noordelijken Djampang-wand, welke naar den Gêdé is toegekeerd, alwaar scherp gespletene ribben tegen de helling steunen en het eenvoudige, neptunische karakter van een wand, door eenzijdige opheffing ontstaan, waarvan wij de onvermengde type hebben leeren kennen in den Brengbreng en in het zuidergebergte van Jogjakêrta, geheel veranderen en onkenbaar maken.

Omdat echter geene bepaalde grenzen zijn aan te wijzen ten opzigte van de mate van omwerping of verplaatsing van het neptunische gebergte en het aandeel, dat de eruptie-gesteenten in het zamenstel van hetzelve hebben verkregen, dewijl zij nu eens als dunne aderen door het sediment-gesteente zijn gedrongen, dan weder als dikke gangen, bergribben of bultvormige massa's in de laagsgewijze structuur van het gebergte voorkomen, zoo mogt eene verdere verdeeling, onderscheiding van vormen volgens typen, als onnoodig worden beschouwd, en zulks te eerder, dewijl ook de door ons reeds omschreven 12 liggings-typen veelvuldige malen inéén smelten, omdat zij even dikwerf in elkander overgaan, als zij onderling afwisselen, en juist uit dien hoofde die buitengewoon talrijke verscheidenheid van land- en bergvormen daarstellen, welke wij op Java waarnemen. Gewoonlijk echter ontwaart men, zelfs bij de meest zamengestelde vormen, één der 12 typen als hoofdvorm, en wel wordt de vijfde en zevende vorm als zoodanig

het menigvuldigst aangetroffen; bij het schijnbare gemis aan regelmaat, uithoofde van min gewigtige afwijkingen en afwisselingen in de wijze van ligging, zal echter weldra de eene of andere der 12 typen, als de *hoofd*vorm van een en hetzelfde landschap, uit al de overigen kunnen herkend worden.

De hoogte, waartoe het neptunische gebergte is opgedreven geworden, gaat slechts in de Preanger-Regentschappen, namelijk, in de streken, die zuidelijker dan de Gèdé zijn gelegen en zich uitstrekken van de Wijnkoopsbaai tot aan den meridiaan van den berg Sawal, dikwerf die van 3,000 voet te boven; ja, in enkele gedeelten dezer Regentschappen, namelijk, in de omstreken der bergen Patoewa en Tiloe, is het neptunische gebergte ter hoogte van 6,000 voet opgeheven geworden; maar overal elders op Java komt het niet tot in de zone van 2,000 voet, ja, het heeft in de meeste gevallen eene nog veel geringere hoogte. Dit gebergte wordt derhalve in hoogte op gelijke wijze door de vulkanen te boven gegaan, als hetzelve deze laatsten in horizontale uitgebreidheid overtreft. Op gelijke wijze als de verhouding van het neptunische gebergte tot de vulkanen in dit opzigt, — dat is, tot de oppervlakte, welke alle vuurbergen van Java gezamenlijk beslaan, — staat als 4 tot 1, zoo zien wij, dat ook de hoogte der vulkanische kegels, — wanneer deze gemiddeld op 9,500 voet worden aangenomen, — tot de gemiddelde hoogte van het neptunische gebergte, — dat wij op 1,900 voet mogen stellen, — in eene gelijke verhouding staat, namelijk, in rede als 4 tot 1.

Door de veelvuldige herhaling der 12 tertiaire landvormen, de wijze, waarop zij zich met elkander vereenigen, door alluviaal-vlakten worden afgewisseld of door vulkanische kegelbergen worden vaneen gescheiden, wordt het groote geheel zamengesteld, — het eiland Java, dat een zoo grooten rijkdom aan bergen en dalen van verschillenden vorm bezit; wat betreft zijne gedaante en hoogte-ontwikkeling in het algemeen, ontstaan uit de vereeniging van al zijne land- en berg-individuën, dit onderwerp hebben wij reeds behandeld in het eerste hoofdstuk der 1ste afdeeling (zie I. bladz. 1—87, benevens de hoogte-kaarten n°. 1—12.). Gelijk wij daar ter plaatse slechts het oog gevestigd hadden op de uiterlijke gestalte van het

eiland en, — met het doel om ons zijnen vorm en hoogte-verhouding duidelijk voor den geest te stellen en het overzigt ge makkelijk te maken, — ons het eiland Java in acht verschillende hoogte-toestanden of ontwikkelings-phasen voorstelden, zoo hebben wij in dit hoofdstuk getracht ons bekend te maken met de innerlijke *structuur*, welke ten grondslag aan den uiterlijken vorm verstrekt.

5. OUDERDOM. — FOSSILE DIEREN EN PLANTEN.

„Nederploffingen in warmere luchtstreken, uit een later tijdperk afkomstig, kunnen gelijke overblijfselen bevatten als die, welke in koudere luchtstreken niet dan in de afgezette gesteente-lagen van een vroeger tijdperk worden aangetroffen."

(H. G. BRONN, Lethaea, II, 793.)

Ten einde ons eenig licht te verschaffen ter beoordeeling van den ouderdom der thans door ons behandelde formatie, in vergelijking van andere reeds bekende laagsgewijze gebergtesystemen, zullen wij eerst de *daadzaken* vermelden, — namelijk, de bouwstoffen, de fossile overblijfselen beschrijven, en daarna beproeven er gevolgtrekkingen uit af te leiden.

Wat de *dieren* betreft, deze bestaan, naar de tot heden gemaakte bestemmingen, in eene reeks van ongeveer 500 soorten, als: Crustaceën (11), Annulaten (7), Mollusken met enkele *schaal* (250), Mollusken met dubbele *schaal* (159), Echinodermen (26) en Polypariën (40), benevens eenige nog onbestemde ligchamen, — derhalve voor het grootste deel uit Conchyliën, welke ik in de verschillende laagsgewijze groepen der formatie en in verschillende gedeelten van het eiland Java heb doen opgraven en zelf heb verzameld. Zij bevinden zich thans in het Rijks-museum van natuurlijke historie te Leiden, in de afdeeling „Wervelooze dieren" en zijn reeds voorloopig bestemd en geïnventariseerd geworden door den heer J. A HERKLOTS, Phil. Doct., Conservator bij deze afdeeling van het museum. Met zijne voorkennis is het, dat ik van deze bestemmingen gebruik maak. Gelijk door hem wordt aangemerkt, mogen de geslachtsnamen allen als juist worden beschouwd, zoo mede die bestemmingen

der soorten, bij welker namen geen vraagteeken is geplaatst. Verscheidenen waren reeds door mij op Java bestemd.

Vooreerst zal ik een *systematisch* overzigt mededeelen der geslachten en soorten en daarop, in eene tweede lijst, de *topographische* verbreiding der fossile dieren in deze formatie behandelen. De *fossile* verzameling zal steeds worden aangeduid door *L. P.* (nº. 1—508), ten einde haar te onderscheiden van mijne geologische verzameling betrekkelijk Java: L. (nº. 1—1369), welke zich in de mineralogische afdeeling (Conservator Dr. E. M. BEIMA) van het museum te Leiden bevindt. In de eerste lijst, welke hieronder voorkomt, duiden de getalmerken, achter de geslachtsnamen gevoegd, het aantal *verschillende soorten* (species) aan, welke in de verzameling worden gevonden, doch welke nog niet bestemd zijn; geene andere soorten worden in deze systematische lijst bij naam vermeld, dan die, omtrent wier bestemming *geen twijfel* meer bestaat. In de tweede, namelijk, de topographische lijst worden de soorten naauwkeuriger opgeteld en de nommers vermeld, onder welke zij in de verzameling voorkomen en op den inventaris zijn gesteld geworden (bijna elke soort telt verscheidene, de meesten *vele* exemplaren). Uithoofde dezelfde soort menigwerf op verscheidene plaatsen is aangetroffen, zoo zijn de plaatsen waar zij voorkomen, in de verzameling en op den inventaris met kleine letters achter de getalmerken aangeduid. De localiteiten zijn slechts op den inventaris achter ieder nommer en hare kleine letters aangeduid geworden met groote letters A tot Z, dewijl de verschillende plaatsen waar zij voorkomen, in de tweede lijst, onder het opschrift A tot Z zijn beschreven. *Voorbeeld:* de Balanussoort nº. 10 wordt in de verzameling op de volgende wijze aangeduid: nº. 10. a, b, c en d, en op den inventaris staan (in de kolom voor de plaatsen waar zij voorkomen) achter 10. a: de kapitale letters K, 10. b: R, 10. c: M, 10. d: P, welk een en ander aanduidt, dat de exemplaren *a* werden gevonden te Tjidamar *b* te Tjilaoetoron, *c* te Tjingoemboet en *d* in de nabijheid van Lio tjitjangkang, gelijk men uitvoerig zal beschreven vinden, wanneer in de volgende 2de lijst de letters K. R. M en P worden nageslagen.

Dewijl het mogelijk is, dat bij een later, meer naauwkeu-

rig onderzoek der bouwstoffen, verscheidene nommers, welke thans naar de voorloopig gedane bestemming als verschillende soorten zijn opgegeven, tot *eene* enkele zullen moeten te zamen getrokken worden, terwijl daarentegen anderen, welke thans slechts één nommer hebben, in twee verschillende soorten zullen behooren geplitst te worden, zoo zal eene latere verificatie der volgende bestemmingen, met betrekking tot de locale verbreiding der fossile overblijfselen in deze formatie slechts op deze wijze uitvoerbaar zijn: indien de bearbeider der verzameling achter den naam van elke species, welke hij zal beschrijven, de nommers, benevens de kleine letters bij de nommers behoorende (10. a. b. c. enz.), opgeeft, onder welke nommers de fossile overblijfselen thans in de verzameling en op den inventaris (die ten grondslag liggen der navolgende mededeelingen) voorkomen. Hoe volstrekt noodzakelijk deze maatregel is, behoeft niet te worden betoogd; het gewigt eener juiste opgave der localiteiten zal elken palaeontoloog duidelijk zijn, die het wezenlijke nut zijner wetenschap, namelijk, de resultaten, welke voor de geologie daaruit worden afgeleid, niet uit het oog verliest.

Niet slechts kunnen van eene en dezelfde soort, bijv. der Balanus n°. 10, verschillende variëteiten voorkomen op de verschillende plaatsen (a, b, c, d), naar gelang van den verschillenden localen invloed, waaraan zij blootgesteld waren, maar het is mogelijk, dat alle soorten niet gelijkmatig door alle deelen der formatie verbreid zijn, — dat zekere streken of laagsgewijze groepen zich kenmerken door bijzondere soorten, welke in anderen te vergeefs worden gezocht; met andere woorden, dat het laagsgewijze gebergte op Java uit verscheidene étages, laagsgewijze groepen, afdeelingen, bestaat; mogen nu deze afdeelingen allen later zijn gevormd geworden dan het krijt, zoo kan zulks toch plaats gegrepen hebben in verschillende tijdperken, wier onderscheiding door *geen* ander middel kan worden bewerkstelligd dan door de petrefacten, welke zij bevatten. Ten einde dergelijke étages te onderscheiden en te bestemmen, verwarring ten opzigte der localiteiten te vermijden, zoo is het noodig, dat, bij eene latere beschrijving der versteende overblijfselen, de thans op den inventaris voorkomende nommers, gelijk de-

zelven later bij de verschillende localiteiten zullen worden medegedeeld, gevolgd worden.

Zulks wordt den bearbeider der verzameling door de wetenschap gebiedend voorgeschreven.

1. *SYSTEMATISCH OVERZIGT DER GESLACHTEN EN SOORTEN.*

Crustacea: Cancer (canc.) 6, Leucosia 2, Conoplea 1, Balanus 2 soorten. — Annulata: Sabellaria 1, Serpula 5, Karang Soeroemboeng (door de Javanen geheeten) 1 soort. — Mollusca univalvia: Nautilus 1, Conus sulciferus Desh., Conus diversiformis Desh., Conus 24 andere soorten, Oliva Branderi Sow., Oliva 15 andere soorten, Terebellum convolutum Lm., Ancillaria buccinoides Lm., Ancillaria dubia Desh., Ancillaria 1 andere soort, Cypraea 6, Voluta 7, Mitra scrobiculata Defr., Mitra 2 andere soorten, Terebra 7, Buccinum costulatum Brocc., Buccinum 6 andere soorten, Dolium 15, Harpa 3, Cassis texta Bronn, Cassis cancellata Desh., Cassis 2 andere soorten, Cassidaria? 1, Strombus coronatus Defr., Strombus 10 andere soorten, Pterocera 1, Rostellaria 3, Murex trunculus L., Murex 10 andere soorten, Triton pyraster Desh., Ranella 1, Pyrula reticulata Lm., Pyrula 6 andere soorten, Fusus polygonus Desh., Fusus minax Lm., Fusus abbreviatus Desh., Fusus subcarinatus Desh., Fusus 8 andere soorten, Cancellaria elegans Desh., Pleurotoma 1, Cerithium serratum Brug., Cerithium rusticum Desh., Cerith. convolutum Desh., Cer. plicatulum Desh., Cerithium 3 andere soorten, Turritella fasciata Desh., Turritella 7 andere soorten, Turbo 1, Trochus mitratus Desh., Trochus agglutinans Desh., Trochus monilifer Desh., Trochus 7 andere soorten, Solarium plicatulum Desh., Sol. marginatum Desh., Solarium 1 andere soort, Delphinula 2, Magilus antiquus Lm., Sigaretus canaliculatus Desh., Natica glaucinoïdes Desh., Natica 5 andere soorten, Nerita 3, Ampullaria acuminata Lm., Ampullaria 5 andere soorten, Paludina? 1, Cyclostoma? 3, Bulla lignaria Lm., Bulla 8 andere soorten, Parmophorus 1, Patella costaria Desh., Patella 1 andere soort, Dentalium 1. Nog niet

bestemde geslachten van Univalven 38 soorten. — MOLLUSCA BIVALVIA: Pholas 1, Solen 2, Panopaea 2, Lutraria 1, Mactra 1, Corbula 3, Tellina scalarioïdes Lm., Tellina 3 andere soorten, Lucina uncinata Desh., Luc. concentrica Lm., Lucina 7 andere soorten, Sanguinolaria 1, Cyrena 1, Cyprina scutellaris Desh., Cytherea sulcataria Desh., Cytherea 13 andere soorten, Venus 14, Venericardia 2, Cardium granulosum Lm., Cardium 27 andere soorten, Isocardia 1, Arca diluvii Lm., Arca 14 andere soorten, Pectunculus 5, Chama gigas Desh., Tridacna 3, Modiola subcarinata Lm., Modiola lithophaga Desh., Mytilus 2, Pinna margaritacea Lm., Pecten 17, Ostrea 4, Anomia 1, Terebratula bisinuata Lm., Terebratula 1 andere soort, Conglomerata van Bivalven, waaronder voornamelijk Cytherea, Cardium, Lucina, Corbula, Ostrea en Arca in 14 verschillende rotssoorten voorkomen. — ECHINODERMATA: Cidarites 2, Tripneustes 1, Temnopleurus 1, Clypeaster grandiflorus Lm., Clypeaster 1 andere soort, Laganum 1, Scutella 3, Amblypygus 1, Spatangus 14. — FORAMINIFERA: (Cephalopoda Foraminifera d'Orb.) verscheidene soorten. — POLYPARIA: Turbinolia cuneata Goldf., Turbinolia 3 andere soorten, Sarcinula 3, Maeandrina 2, Astraea 2, Calamopora 1, Agaricia lobata Goldf., Favosites 4, Madrepora 5,? Madrepora 3, Fungia 6. Nog niet bestemde koralen 8. — *Haai-tanden*, 1 soort (Carcharias megalodon).

2. *TOPOGRAPHISCHE VERSPREIDING DER FOSSILE DIEREN IN DE FORMATIE.*

Groepering naar gelang der localiteiten (A tot Z) alwaar dezelven werden aangetroffen.

A. De heuvelrijën van West-Bantam, in de nabijheid der zuidkust, bestaan voornamelijk uit eenen weeken, fijnkorreligen kalkzandsteen, die ligt verweert: L. nº. 380—383, 385, 386; deze zandsteen bevat vele, doch slecht bewaard gebleevene zeeschelpen, welke ligt verwrijfbaar zijn; onder dezelven worden vooral Bivalven aangetroffen. Men zie deze overblijfselen, die hoofdzakelijk uit Cardium, Cytherea en Arca-soorten bestaan,

onder de opgegevene nommers in de *geologische* verzameling na.

B. In de oostelijke streken van Zuid-Bantam, welke aan de Preanger-Regentschappen grenzen, worden in de nabijheid der kust zeer dikke banken van digten, harden kalksteen aangetroffen, wier kleur gewoonlijk wit is, — g. Tanggil nabij Sawarna en anderen: L. nº. 528—530. Verscheidene deelen der rots: L. nº. 531, zijn vol gecalcineerde zeeschelpen en koralen van zeer verschillende soort. In den eerstgenoemden kalk wordt gevonden: Cancer 5. [1])

C. In de oostelijke streken van Djampang koelon, welke in de nabijheid der zee tusschen de rivieren tji Karang en tji Kaso gelegen zijn, wordt onder anderen ook in de omstreken der dorpen Palaboean en Landak eene zeer uitgestrekte, meer dan 100 voet dikke bank aangetroffen, bestaande uit ongelijkvormigen, korrelig-poreusen kalksteen en kalkmergel: L. nº. 711—714; dit gesteente, in hetwelk vele holen worden aangetroffen, is geelachtig bleek van kleur; ten gevolge van verweering wordt hetzelve zeer week en brokkelig; het bevat de volgende fossile overblijfselen: Cancer 3. Cancer 4. Leucosia 6, b. Leucosia 7, a. Abdomen cancroïdis 8. Balanus 11, b. Serpula 16, a. Conus 22, b. Conus 23, b. Conus 42. Conus 43. Voluta 72, a. Terebra 82, b: overeenkomende met de dimidiata Lm. Terebra 88, a. Buccinum 89, d. Dolium 99. Dolium 100, a. Dolium 103, b. Dolium 104. Harpa 112, a. Rostellaria 133. Pyrula 147, a. Fusus 166, b. Trochus 189, a. Solarium 197, a. Ampullaria (overeenkomende met de celebensis) 213. Ampullaria 214. Nog niet bestemde Univalven 234, 240, 250, 254. Panopaea 272, welke overeenkomt met de Faujasii Goldf. Corbula 276: overeenkomende met de rostrata Lm. Tellina 283. Tellina 286, b. Lucina 291, a. Venus 315, e. Venus 316, d. Venus 325. Cardium 330, e. Cardium 337. Cardium 346. Cardium 354, c. Cardium 356, b. Isocardia 359. Arca 266, a. Arca 375. Pectunculus 376, b: overeenkomende met de angusticostatus Lm. Pectunculus 379. Pecten 396, a:

---

[1]) Elk nommer, achter een naam gevoegd, drukt (in *L. P.*) eene verschillende soort van het voorafgaande geslacht uit, die daar, waar de species-naam niet is opgegeven, nog niet is bestemd geworden. Zijn er geene letters: a, b, c, enz. bij de nommers gevoegd, dan moet zulks als een bewijs worden opgevat, dat de soort in *geene* andere localiteit is gevonden. — De letter *L.* voor de nommers geplaatst, duidt de geologische verzameling aan.

uitmuntend bewaard exemplaar. Pecten 397, a: overeenkomende met den ornatus Desh. Pecten 400. Pecten 401. Pecten 402. Pecten 403. Pecten 405, c. Pecten 406, a. Terebratula bisinuata Lm. 412, b. Conglomeraten van Bivalven 420. Temnopleurus 431. Scutella 435. Spatangus 448, c. Turbinolia 455, c: overeenkomende met de complanata Goldf.

In eene streek, welke meer landwaarts in gelegen is, die bij gevolg verder van het zeestrand is verwijderd, namelijk, in de heuvelen in de nabijheid van Tanglar, bestaat deze kalk, waarin de hier opgenoemde organische overblijfselen worden gevonden (eene soort van „grofkalk"), bijna geheel en al uit microscopische organismen, namelijk, uit verscheidene soorten van Foraminiferen (Cephalopoda foraminifera d'Orbigny), waaronder slechts enkele grootere Nummuliten en andere soorten worden aangetroffen; zie de geologische verzameling: L. nº. 720 en vergelijk daarmede *L. P.* nº. 453.

D. Nog verder landwaarts in, namelijk, aan de oostelijke grenzen van Djampang koelon, in de kloven der tji Soro en tji Kaso, wordt deze kalkmergel meer dan honderd voet diep doorsneden. In de rigting tusschen de dorpen Tanglar en Rampahi doorsnijden de genoemde kloven den bodem tot op een vulkanisch massa-gesteente: L. nº. 721, 722, hetwelk op het laagste gedeelte des dalbodems te voorschijn komt en derhalve het liggende gesteente van den kalkmergel uitmaakt, welke laatste geene verandering heeft ondergaan, ter plaatse waar beide gesteenten met elkander in aanraking komen. Hier en daar wordt tusschen beide formatiën een vulkanisch conglomeraat aangetroffen: L. nº. 723. In deze streek, namelijk, nabij de tji Kaso, verzamelde ik in den kalkmergel: Strombus 126, b. Rostellaria 132. Trochus 189, b. Pecten 399, a. Pecten 406, b.

E. In het middengedeelte van het distrikt Djampang tengah zijn, ter plaatse waar de grenzen van het kalkconglomeraat (grofkalk) en het vulkanische gesteente gelegen zijn, — derhalve tusschen de dekkende en de liggende laag, — lange holen door het water uitgespoeld geworden, waardoor onderaardsche beken stroomen. Een dezer holen is de gowah tji Kopéa, gelegen in de nabijheid van het dorp Dòlòg. De liggende laag is hier L. nº. 724, en de dekkende, een kalksteen, een witachtig grijs of

geelachtig bleek conglomeraat, een strandprodukt, hetwelk geheel en al uit meerendeels verbrijzelde schelpen, Balanen, koralen en Echinodermen bestaat: L. nº. 725. In het gewelf van het hol wordt in dezen kalk eene (gave) Terebratula-soort, namelijk, T. bisinuata Lm. 412, a. gevonden. Op vele plaatsen bestaat de kalk hoofdzakelijk, indien zulks niet bij uitsluiting het geval is, uit *Foraminiferen*, welke slechts de grootte hebben van $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{2}$ lijn: 453.

F. Tusschen Dòlòg en Sajaranten, noordwaarts van het zoo even genoemde hol, vormen Bivalven van verschillende soort, — krijtwitte schelpen, welke tot een zeer harden, fijnen, vaal grijzen zandsteen zijn zaâmgebakken, — menigwerf de gansche massa van het gesteente: 424.

G. In het tji Boeni-dal, in de nabijheid van het dorp Doegoe, gelegen aan den voet van den hoogen breukrand g. Brengbreng, distrikt Djampang tengah, in mergel- en thon-beddingen, waartusschen insgelijks een steenkolenvlot: L. nº. 330 ligt, worden gevonden: Lutraria 274, a. Onbestembare Bivalven in een zachten, ligt verwrijfbaren mergel: 422. — In andere lagen aan den voet van den g. Brengbreng komen voor: conglomeraat van kleine, gladde Bivalven, Cytherea-soorten van krijtwitte kleur, welke door eene zeer fijnkorrelige, grijze zelfstandigheid zeer vast zaâmgebakken zijn en zoo digt bijeen liggen, dat er bijna geene tusschenruimte overblijft: 423. — In eene 390 voet hooger liggende laag van den Brengbreng-wand worden de fossile planten: L. nº. 354—364 gevonden.

H. In het binnenste gedeelte van Djampang wetan rijst een vulkanisch bergjuk op: L. nº. 729, uit de neptunische oppervlakte van het gebergte, hetwelk alhier ongeveer 3,000 voet boven den spiegel der zee is gelegen. Aan den voet van dit juk, g. Karang geheeten, noordoostwaarts der distrikts-hoofdplaats Soekanagara, worden in lagen van grijskleurigen plastischen thon gevonden: Fungia 478 en verbrijzelde Bivalven.

I. In het westelijke gedeelte van Tjidamar. — De kloof der tji Oepih, nabij het dorp Kolampêrês, tusschen den Brengbreng-wand en het hoofddorp Sindangbaran van het distrikt Tjidamar, doorsnijdt een zachten, blaauwachtigen kalkzandsteen tot op het vulkanische liggende gesteente, hetwelk in

het diepste gedeelte des dalbodems te voorschijn komt. Alhier zijn de kleiachtige, weeke, grijskleurige zandsteenen vol met verbrijzelde schaaldieren, waaronder enkele gave exemplaren worden aangetroffen: Cardium 330, d. Cardium 334. Pectunculus 377.

K. Het westelijke gedeelte van Tjidamar. Het heuvelland, hetwelk zich van de zuider kust in de rigting van het noorden verheft, benoorden het hoofddorp „Sindangbaran" van het distrikt, en hetwelk door de kloven der beken (tji) Kadoe, Badak, Sadéa en anderen wordt doorsneden, bestaat hoofdzakelijk uit zeer dikken, fijnkorreligen, kalkachtigen zandsteen; indien dezelve kortelings is uitgegraven, dan is deze zandsteen hard en heeft hij eene blaauwachtig grijze kleur; later echter, wanneer hij begint te verweeren, wordt hij geelachtig of witachtig grijs van kleur, week, ligt verwrijfbaar en mergelachtig: L. nº. 760. Hij is vol gave zeedieren. Buitendien komt alhier een donker grijs, ten deele zeer hard, maar ongelijkvormig zandsteenachtig conglomeraat voor, waarin vele vulkanische steenbrokken worden aangetroffen en dat vol is van overblijfselsen van schelpen, die tot de verschillendste soorten behooren; op sommige plaatsen bevat dit gesteente bijna niets anders dan eene menigte Balanen (nº. 10).

Leucosia 7, 6. Conoplea 9. Balanus 10, a. Balanus 11, a en c. — *Soeroemboeng* 14, a. en b. zie *K. k;* de holligheden der pijpen zijn opgevuld met een zandsteenachtig conglomeraat. — Serpula 16, b. Serpula 17. Serpula 18. Conus sulciferus Desh. 20, b. Conus 22, a. Conus 23, a. Conus 27, b. Conus 29. Conus 31. Conus 33, b. Conus 34. Conus 36. Conus 37, a: benevens nº. 34 en vele andere organische overblijfselen in een grofkorrelig zandsteenachtig conglomeraat, hetwelk eene grijze kleur heeft. Oliva 46, d.: komt in hetzelfde conglomeraat voor. Oliva 48, b. Oliva 51. Oliva 52, b. Oliva 54, a. Oliva 56. Oliva 57. Oliva 59. Oliva 61. Terebellum convolutum Lm. 62. Cypraea 66, b. Voluta 72, d. Voluta 74. Voluta 77. Voluta 78, a. Terebra 83, a. Terebra 87: in het reeds genoemde donker grijze, harde conglomeraat. Terebra 88, b. Terebra 89, c. Buccinum 91, a: komt overeen met het reticulatum Lm., en wordt in hetzelfde conglomeraat gevonden. Buccinum 92, b. Dolium 97, a. Do-

lium 102, a. Dolium 103, a. Dolium 105: de grootste soort, welke is gevonden, heeft eene lengte van ongeveer $\frac{3}{4}$ voet en komt voor in een fijnkorreligen, weeken zandsteen van grijze kleur. Dolium 106. Dolium 108. Dolium 110, a. De Doliumsoorten behooren in deze streek tot de gemeenste fossile overblijfselen van het gebergte; het aantal individu's is zeer groot, doch meestal zijn het slechts steenkernen. Harpa 111, a. Harpa 113. Cassis 112, b. Strombus 120. Strombus 124, b. Strombus 126, a. Strombus 129, a. Pterocera 130. Murex 137. Murex 139. Murex 144. Ranella 146, c. Pyrula 147, b. Pyrula 149. Pyrula reticulata Lm. 150, a. Pyrula 152. Pyrula 153. Fusus polygonus Desh. 154, b. Fusus 155, a. Fusus 163. Fusus 165. Fusus 166, a. Turritella 181. Turbo 184, b. Trochus agglutinans Desh. 188, c. Trochus 190, a. Trochus 191. Trochus 192, b. Trochus 193. Trochus monilifer Desh. 194, a. Solarium 197, b. Delphinula 199. Magilus antiquus Lm. 200. Natica 204. Natica 207. Nerita 210. Paludina? 215, a. Bulla 223. Parmophorus 227. Patella costaria Desh. 228. Patella sp. 229. Nog niet bestemde Univalven 231, 233, 241, 242, 244, 248, 251, 252, 253, 255, 256, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 267. — Solen 271, a: met vele andere overblijfselen van schaaldieren in een fijnkorreligen, doch ongelijkvormigen zandsteen zaâmgebakken. Mactra 275. Tellina 282. Tellina 285. Lucina? 288. Lucina 290, b: met vele andere soorten in het gesteente zaâmgebakken. Lucina 291, b. Lucina 293. Lucina 294. Sanguinolaria 296: overeenkomende met de rugosa Lm. Cytherea 306: komt benevens de beide volgenden voor in het straks vermelde zandsteenachtige conglomeraat. Cytherea 307. Cytherea 308. Cytherea 312, a. Venus 315, c. Venus 316, a. Venus 317, b. Venus 322. Venus 325, Venus 326, a. Venericardia? acuticostata Lm. 328. Venericardia 329, b. Cardium 330, b. Cardium 331. Cardium 340. Cardium 342. Cardium 343. Cardium 345. Cardium 347. Cardium 348. Cardium 350. Cardium 351. Cardium 354, b. Cardium 355. Cardium 356, a. Cardium 360. Arca 363: in de harde zandsteenachtige brekzie, komt deze laatste soort op sommige plaatsen bijna uitsluitend en in eene zeer groote hoeveelheid voor; is daarbij zeer gaaf. Arca 364. Arca 366, b. Arca 274, a. Pectunculus 376, a: overeenkomende met de angusticostatus Lm. — Pectunculus 378. Pe-

ctunculus 380: benevens het fragment van een afdruk van eene zeer groote schelp. Mytilus 388. Pecten 390. Pecten 391, b. Pecten 392, a. Pecten 393, b. Pecten 396, b. Pecten 397, b: overeenkomende met de ornatus Desh. Pecten 398, b. Pecten 399, c. Pecten 404, a. Pecten 405, b. Ostrea 409. Ostrea 410, e. Terebratula 413. Conglomeraten van Bivalven, voornamelijk van Cardium-soorten 419. Nog niet bestemde Bivalven 425. Cidarites 429. Tripneustes 430. Clypeaster grandiflorus Lm. 432, b. Spatangus 440. Spatangus 441. Spatangus 442, b. Spatangus 443. Spatangus 446. Spatangus 448, a. Spatangus 452, a. Turbinolia 455, b: overeenkomende met de complanata Goldf. Turbinolia 457, c. Turbinolia 458. Fungia 480. Een afdruk van een onbestemd ligchaam, waarvan de oppervlakte eene aflosbare korst vormt en geheel en al in kleine, regelmatig- 6 hoekige stukken is verdeeld: 498. Haaitanden, Carcharias megalodon: 499. Een beenachtig ligchaam, hetwelk eene dikte van $\frac{3}{4}$ lijn heeft en aan de zijden met achteruit staande, zaagvormige stekels voorzien is, 500: in vorm eenigzins overeenkomende met de Lomatoceras Bronn, Leth. p. 55, tab. 1 fig. 13. — Twee cylindervormige ligchamen, aan het eene einde knobbelachtig uitgegroeid: 507.

K. k. Aan de zuidkust van Java, namelijk, in het distrikt Djampang koelon wordt oostwaarts van het schiereiland Genteng (oedjoeng Andjol), ongeveer in het midden tusschen oedjoeng tji Karang en oedjoeng gowah Oeroek, de monding (moara) gevonden der kleine beek (tji) *Kalapa* of *Kalapa tjondong*. Vóór en ter zijde van deze „moara Kalapa tjondong" ligt eene koraalbank, één breed rif, *Karang itam* geheeten, welke slechts een gedeelte uitmaakt van den zoom der koraalriffen, welke zich mijlen ver langs dit gedeelte der kust uitstrekken en die slechts aan de riviermondingen worden afgebroken. Op *eene* enkele plaats der „Karang itam," welke gedurende het vloedgetijde 8 voet onder water staat en zelfs bij het ebgetijde nog zoo zeer door de branding der zee wordt geteisterd, dat men slechts met groot gevaar de met gaten doorboorde, in toppen oprijzende klippen nadert, — *alléén daar ter plaatse* en, gelijk door de bewoners des eilands wordt verzekerd, *nergens elders* op de kust van Java, leeft een schelpdier, welks pijpvormige, verscheidene voeten lange schalen een deel uitmaken der rots (van

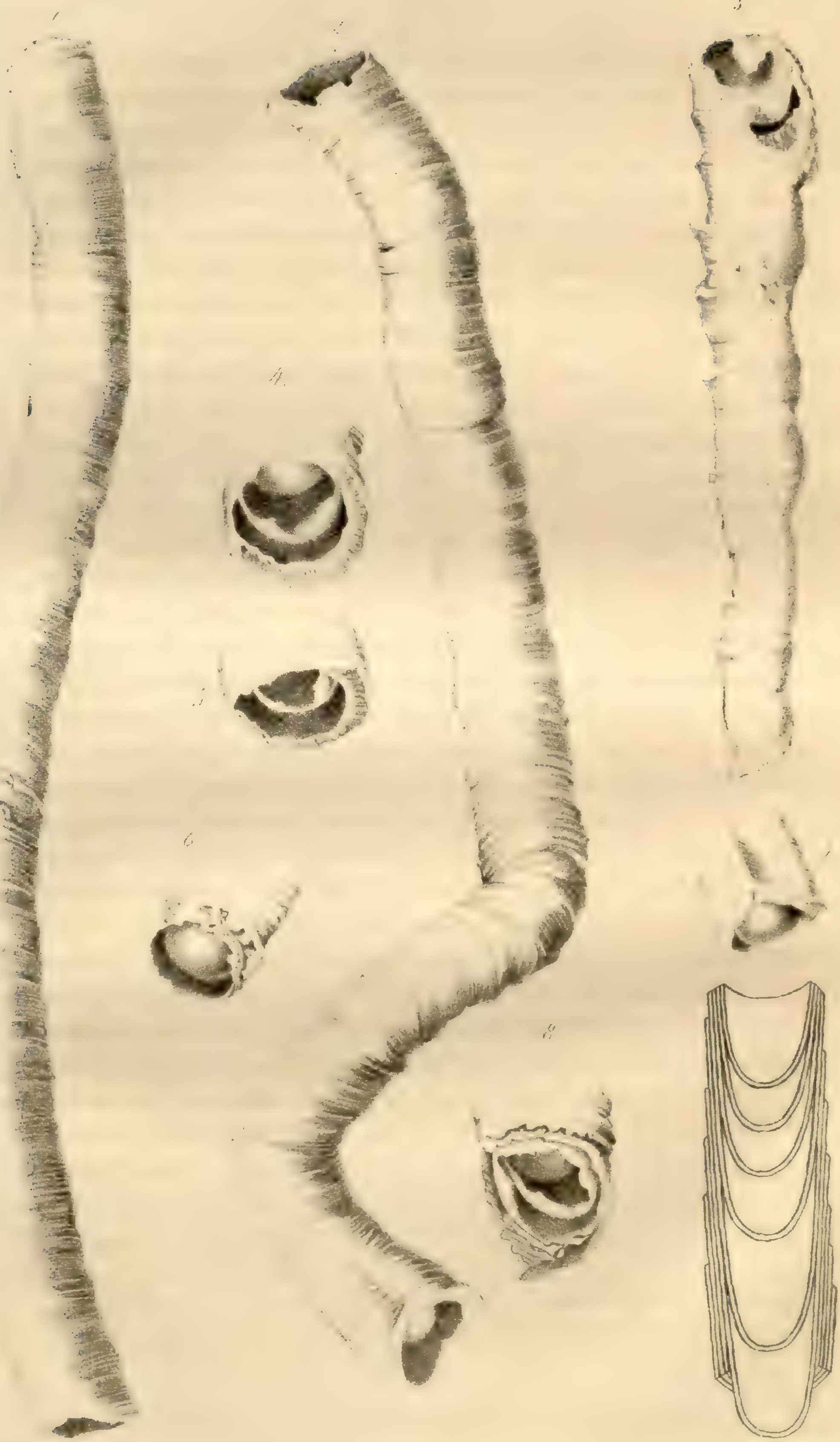
het rif der koraalbank) en die bekend zijn onder den naam van *karang Soeroemboeng*.[1]) Deze pijpen staan regt overeind of slechts zeer weinig gebogen, — op gelijke wijze als de pijpen van een orgel, — en zoo digt nevens elkander, dat het aanwezen derzelven aan de oppervlakte der rots, welke zij zelven vormen, zich slechts op het *gevoel* laat ontwaren aan de menigte kleine gaatjes (de openingen der pijpen), terwijl de schuimende branding slechts zelden het oog vergunt een duidelijken blik in de diepte te slaan. Uithoofde zij zeer digt nevens elkander staan en hunne basis waarschijnlijk aan de rots, welke zich daaronder bevindt, is vastgegroeid, moesten de exemplaren, die ik daarvan verkreeg, er met geweld afgeslagen, uitgehakt of *uitgebroken* worden; ten gevolge daarvan bekwam ik slechts brokstukken, waarvan de langste twee voet was, welke aan de beide uiteinden bijna volkomen even dik waren. Het benedengedeelte dezer stukken was bijna niet smaller dan het boveneinde, zoodat zulks in exemplaren, ter lengte van een voet, ter naauwernood kon worden waargenomen, en de geheele pijpen van het boven- tot aan het ondereinde, waarmede zij op den bodem der zee, op de koraalrots, zijn vastgeworteld, *ten minste eene lengte van vier à vijf voet moeten hebben*. In een vijftigtal exemplaren, die het mij gelukt is af te breken, was nergens eenig spoor van een levend dier te bekennen. Alle kamers der pijpen waren ledig en droog. Hieruit ontstond bij mij het vermoeden, dat de diertjes, welke ongetwijfeld de bovenste, openstaande kamer het laatst hadden bewoond, dezelven hadden verlaten, of wel waren uitgestorven, *toen* de pijpen, ten gevolge van den steeds hooger wordenden bouw derzelven, zoo lang waren geworden, dat zij aan de oppervlakte des waters reikten, alwaar zij, — de diertjes — bij gelegenheid eener lage eb, met den dampkring in aanraking moesten komen en sterven. Pijpen met levende diertjes zal men derhalve waarschijnlijk *lager*, beneden de oppervlakte van het zeewater, moeten zoeken.[2]) Onder n°. 15

---

[1]) In de Soendasche taal beteekent *Soeroemboeng*: koker, pijp en *karang*: rots, vooral koraalrots; beide woorden te zamen gevoegd, hebben derhalve den zin van: rotskoker of pijpvormige rots.

[2]) Niettegenstaande alle pogingen, door de inboorlingen in het werk gesteld, konden zij mij geen dergelijk diertje bezorgen.

Soerombaeng Fig. 1-9.



komen de levende exemplaren van Karang itam in de verzameling voor. Fossile exemplaren van dergelijke weekdier-huizen of schalen heb ik slechts in brokstukken ter lengte van 2 à 4 duim gevonden, namelijk, in de weeke zandsteenlagen van het gebergte nabij Sindangbaran, in het distrikt Tjidamar, hetwelk oostwaarts, doch in de onmiddellijke nabijheid gelegen is der streek, alwaar zij levend worden aangetroffen. Zie de fossilen onder n . 14. *a* en *b*: de scheidingswanden zijn gebroken en de pijpen met eene zandsteenmassa gevuld geraakt. (Zij zijn overgegaan in steenkernen).

Beschrijving van den karang Soeroemboeng,

welke waarschijnlijk een nieuw geslacht der M. Trachelipoda phytophaga zal vormen, die het meest overeenkomt met Vermetus. De beschrijving en afbeelding: J. III. Soeroemboeng Figuur 1—9 werden door mij, op Java, naar de *levende* exemplaren ontworpen.

Testa adulta elongata, tubulosa, recta aut subflexuosa, e partibus lateralibus septorum concreta, inde concentrice lamellosa et stratificata, crassa, extus transversim striata et subannulatim rugosa et aspera, saepius subtuberculosa et inaequalis, intus laevissima, nitida; — (testa junior ad basin infimam attenuata et? spiraliter torta;) — *septa transversa* remota, imperforata, tenuissima, tubuloso-hemispherica (cupuliformia,) se invicem amplectentia (superiora inferioribus incumbentia); partes laterales in testam concretae; basis (septorum) libere prominula, clausa, hemispherica, papyraceo-tenuissima, fragilis, rarius hemispherico-conica et subobliqua; — *habitus* ceratitoïdes, sed *sipho nullus.*

De dikte der pijpen — der gansche doorsnede — bedraagt afwisselend 8 à 14 lijnen en komt veelal op 10 à 12 lijnen; de dikte der schalen is afwisselend $\frac{3}{4}$ à 2 en bedraagt veelal 1 à $1\frac{1}{4}$ par. lijnen. De binnenkamers — vakken — hebben meerendeels een diameter van 6 à 7, zelden van 8 à 9 lijnen; de lengte daarentegen, dat is, de ruimte tusschen de verschillende scheidingswanden (tusschenschotten), in de lengte der kamers geno-

men — is zeer ongelijk en bedraagt afwisselend $\frac{1}{4}$ à 2 duim, terwijl de bovenste, openstaande kamer, waarin het weekdier het laatst moet gewoond hebben, menigwerf eene lengte van 3 duim heeft. Veelal zijn deze pijpen regt, of wel eenigzins gebogen, gelijk wordt afgebeeld in Figuur 1; zelden is deze kromming aanmerkelijk te noemen, of zijn de pijpen, even als dunne opgeblazene darmen, gekronkeld, gelijk Figuur 2 voorstelt; slechts één exemplaar heb ik gevonden, waarvan de vorm van de overigen afweek, hetwelk wordt afgebeeld in Figuur 3. In Figuur 4, 5, 6, 7, 8 zijn de stukken scheef geplaatst en in die stelling afgebeeld geworden, ten einde in het onderste, afgebrokene en bij gevolg openstaande gedeelte te kunnen zien; men ontwaart aldaar het stompe ondereinde der in elkander stekende pijp- of peperhuis-(toot-)vormige woningen; in Figuur 6 en 7 is het halfbol- of eivormige uiteinde gaaf, derhalve gesloten afgebeeld; in Figuur 5 is het half gebroken voorgesteld, ten einde in het binnengedeelte te kunnen zien; ditzelfde exemplaar n°. 5 is in Figuur 4 in eene nog meer horizontale rigting gebragt dan vroeger, ten einde het oog er nog dieper te laten indringen; binnen de eerste gebrokene toot ziet men nog eene tweede, welke geheel gaaf is gebleven, terwijl men in het scheef afgeslagene stuk n°. 8 *vier* dergelijke toten gewaar wordt; de binnenste is geheel en al gaaf, de twee daarop volgenden zijn ten deele gebroken, terwijl van de vierde of buitenste toot slechts nog een paar puntige fragmenten achter den benedensten rand van de derde schaal overig zijn. In Figuur 3 ziet men twee kamers aan het boveneinde van eene pijp; de eene toot is half afgebroken en van de andere is slechts nog een gering gedeelte overgebleven. Figuur 9 stelt voor eene lengte-doorsnede van het gedeelte eener pijp, ten einde den lezer een denkbeeld te geven van het innerlijke zamenstel. Terwijl zich telkens eene nieuwe toot, — de eigenlijke schaal van het weekdiertje, — aan de binnenzijde van de vorige, lager gelegene toot of schaal vasthecht, waarschijnlijk doordien het diertje zich hooger opwerkt en eene ledige ruimte, ter grootte van de tegenwoordige kamers, achterlaat, ontstaat de buitenste, pijpvormige schelp; deze bestaat derhalve uit lange, pijpvormige schilfers, lamellen, welke in eene scheeve rigting van de binnen- naar de buiten

zijde loopen en die, ter plaatse waar zij eindigen, aan de buitenzijde, eene streep, eene kleine ringvormige verhevenheid, door de teekens * * * in Figuur 9 aangeduid, daarstellen. De ringvormige strepen, welke aan de buitenzijde voorkomen, zijn overigens veel talrijker, liggen digter bij elkander dan de binnenste scheidingswanden, — afdeelingen, de uiteinden der toten, — die verder vanéén zijn verwijderd. Dewijl de buitenzijde, ten gevolge der zoo even genoemde ringen, ruw is, zoo vertoont zich de binnenzijde en het geheele uiteinde der toten geheel glad.

Men kan de hoogst eenvoudige structuur dezer pijpvormige huisjes met niets beter vergelijken dan met *halve schalen*, hetzij van duiven- of van kleine kippen-*eijeren;* wanneer men die los in elkander steekt en op die wijze een groot aantal er van aanéén hecht, zoodat zij eene soort van pijp vormen; alsdan heeft men men de type vóór zich van de door ons behandelde Molluskenwoning.

Het is natuurlijk, dat nimmer meer dan ééne enkele schaal (toot), namelijk, de bovenste of jongst gevormde kamer van elke pijp, te gelijkertijd kan bewoond geworden zijn, terwijl de lange reeks der overige kamers als doode, ledige huisjes door het steeds hooger stijgende diertje werden verlaten; ten gevolge hiervan zou de pijp tot in het oneindige zijn verlengd geworden, ware het niet, dat het diertje aan de oppervlakte der zee, zoodra, namelijk, zijne woning die hoogte had bereikt, in aanraking ware gekomen met de dampkringslucht en daardoor zijn dood gevonden en de opbouw der pijpen een einde genomen had.

Zou de Amplexus coralloïdes Sow. (Bronn, Syst. der urweltlichen Pflanzenthiere und Conchylien, p. 8, t. I. fig. 15) niet eerder tot den door ons behandelden Soeroemboeng behooren, dan tot Cyathophyllum flexuosum Goldf., die door Bronn in de Leth. p. 50 als zijn synoniem wordt opgegeven? Van de Anneliden, namelijk, van de dikkere Serpula-soorten der fossile verzameling n°. 16, 17, en 18 is de Soeroemboeng door zijn bouw, wat het genus aangaat, duidelijk onderscheiden; hij is echter verwant met het geheel massive, in kalkspaath overgegane schaaldier n°. 200, dat de Heer Herklots als Magi-

lus antiquus heeft bestemd en dat in de gebergten van Tjidamar voorkomt, — verder met een Vermetus, welken ik slechts levend heb aangetroffen aan de zuider kust, doch deze is veel kleiner en spiraalvormig gekronkeld. Van veelhokkige schelpen (M. cephalopoda), welke doorbrokene scheidings-wanden (tusschenschotten), namelijk, eene sipho hebben, hiervan wordt op Java slechts een enkel fossiel voorbeeld aangetroffen, namelijk, de Nautilus n°. 19 en slechts één levend voorbeeld: de kleine Spirula Peronii Lm., welke door de Soendanezen, Toeroetoes d. i. hoorn, wordt geheeten; deze soort wordt in groote menigte aan de zuider kust van de Preanger-Regentschappen aangetroffen. [1])

L. Het middengedeelte van Tjidamar. In deze streken bestaat het gebergte, dat in de rigting van het noorden oprijst en door de ontzaggelijk groote kloven der tji Damar, tji Tawon en van andere beken wordt doorsneden, afwisselend uit lagen van thon, mergel en weeke of harde zandsteensoorten, welke bijna allen eene helder grijze kleur hebben: L. n°. 765—770; tevens zijn zij allen, en wel voornamelijk L. n°. 768 en 769, zeer rijk aan petrefacten. Zoowel de gebergte-massa's, die tusschen de beide volgende plaatsen: Sindangbaran en Tjitawon zijn gelegen, als die, welke zich van de eerstgenoemde plaats naar het oosten uitstrekken en van de zuider kust af in de rigting van het noorden hooger rijzen, bestaan allen uit gelijke of met de opgenoemden overeenkomende gesteente-lagen. Noordwaarts van het dorp Tjitawon, en wel voornamelijk ten westen van de beek van gelijken naam, zijn de volgende soorten uitgegraven: Cancer (canc.) 1. Cancer 2. Leucosia 6, a. Leucosia 7, c. Balanus 11, f: vastgehecht op een Trochus agglutinans en n°. 11, g: eene zeer groote variëteit. Serpula 13, b: overeenkomende met de dentifera Lm. Conus 45. Oliva 46, b. Oliva 58. Buccinum 93. Dolium 96: groote soort. Dolium 97, b. Dolium 98, Dolium 102, b. Dolium 107. Harpa 111, b. Harpa 112, b. Turritella 180. Trochus agglutinans Desh. 188, d. Trochus 190, b. Trochus 192, a. Trochus monilifer Desh. 194, b. Magilus antiquus Lm. 200. Bulla 225, b. Nog niet bestemde Univalven 266. Corbula 280:

---

[1]) Ook deze en andere levende soorten heb ik verzameld, ten einde dezelven met de fossilen te vergelijken; zij zijn allen gedeponeerd in het Museum te Leiden.

met boorgaten in de schelp. Lucina 290, a. Lucina 295, b. Cytherea 311. Venus 315, d. Venus 316, c. Cardium 330, c. Cardium 339. Cardium 354, a. Mytilus? 387. Pecten 395. Pecten 399, b. Ostrea 410, d: in kalkachtigen zandsteen. Cidarites 428. Clypeaster grandiflorus Lm. 432, a. Clypeaster 433. Laganum 434. Scutella 437. Amblypygus 438. Spatangus 439. Spatangus 442, a. Spatangus 444. Spatangus 445. Spatangus 447. Spatangus 448, b. Spatangus 449. Spatangus 450. Spatangus 452, b. Turbinolia 455, a: overeenkomende met de complanata Goldf. Turbinolia 457, b.

M. Het oostelijke gedeelte van Tjidamar. Aan de westelijke zijde van de Tjingoemboet, welke zich in de tji Lajoe uitstort, tusschen de dorpen Tjitawon en Tjiringin, komt een blaauwachtige, ligt verwrijfbare kalk-zandsteen voor, welke, ten gevolge van verweering, eene geelachtige kleur heeft verkregen; deze steensoort is vol schaaldieren:

Balanus 10, c. Buccinum 91, c.: met vele andere schelpen. Cytherea 312, b. Conglomeraten van Bivalven, voornamelijk van Ostrea 418.

N. In de banken van witkleurigen, harden kalksteen, welke aan de grenzen van Radjamandala, de buitenste rij der westelijke bergketenen van Bandong vormen en die in den catalogus der geologische verzameling voorkomen onder L. n°. 840—863, b. v. in de omstreken van het poststation Tjisitoe: L. n°. 856—863, worden afdrukken gevonden van Conchyliën en koralen, die men echter, uithoofde van de hardheid van het gesteente, slechts in gering getal gaaf en in een bestembaren toestand kan bekomen. In dezen zeer harden, menigwerf geheel en al spaathachtigen kalk, van Tjisitoe tot aan Batoegédé, in de zone van 2,000 à 2,500 voet, komen voor: Turritella 183. Trochus mitratus Desh. 185, b. Nog niet bestemde Univalven 256. Pecten 392, b. Pecten 394. Conglomeraten van Bivalven, voornamelijk Cardium 421. Calamopora 467, b. Favosites 470. Favosites alveolata Goldf. 471. Favosites 472. Nog niet bestemde koralen 494 en 495.

O. Het zuidwestelijke gedeelte van het 2,100 voet hooge plateau van Bandong, namelijk, het distrikt Rongga aan de zuidelijke zijde der Tjitaroem-kloof, tusschen den eersten waterval

(tjoeroek) Djompong en de doorbraak door de grensketen, welke zich uitstrekt tusschen Bandong en Radjamandala; dit zuidwestelijke gedeelte wordt in het zuiden begrensd door eene soort van „Subapennijnen-gebergte," dat als het ware leunt tegen de helling van een hoòger, meer zuidwaarts gelegen bergjuk, dat ten deele van vulkanischen oorsprong is. Van Lio tjitjangkang af in eene westelijke rigting voortgaande tot aan den goenoeng Séla, ontwaart men, dat dit voorgebergte bestaat uit lagen van thon en blaauwkleurige, weeke, menigwerf mergelachtige zandsteensoorten: L. n°. 873—876, die buitengewoon vele en uitmuntend goed bewaard geblevene fossile overblijfselen bevatten. Hoogte boven de zee: 2,500 tot 3,000. Het zijn vooral de zijwanden der tji Lanang-kloof, opwaarts tot aan den g. Séla, waarin men eene groote menigte petrefacten kan aantreffen; ja, reeds het water der beek, die door de kloof stroomt, heeft vele fossile overblijfselen uitgespoeld, welke thans op het bed der beek verstrooid in het rond worden aangetroffen.

Nautilus 19, a: overeenkomende met den simplex Sow. Conus sulciferus Desh. 20, a. Conus 24. Conus 25. Conus 26, a en b: overeenkomende met den ponderosus. Conus 27, a: de grootste soort, welke van dit geslacht is gevonden. Conus 28. Conus 30. Conus 33, a. Conus 40. Oliva 46, c. Oliva Branderi Sow. 47. Oliva 48, a. Oliva 49. Oliva 50. Oliva 53. Oliva 55. Ancillaria buccinoïdes Lm. 63. Ancillaria dubia Desh. 64. Ancillaria 65. Cypraea 66, a. Cypraea 67. Cypraea 68. Cypraea 69. Cypraea? 70. Cypraea 71. Voluta 72, b. Voluta 73. Voluta 76. Voluta 78, b. Mitra 80. Mitra 81. Terebra 82, a: overeenkomende met de dimidiata Lm. Terebra 84. Terebra 85, a. Buccinum costulatum Brocc. 90. Buccinum 94. Dolium 101, b. De schalen der Doliumsoorten, welke in deze streek worden gevonden, zijn zeer gaaf, terwijl gelijke soorten in Tjidamar (K) slechts als steenkernen zijn overgebleven. Dolium 110, b. Cassis 115. Cassis texta Bronn 116, b. Cassis cancellata Desh. 117. Strombus coronatus Defr. 119: is de grootste van alle Univalven, welke zijn gevonden; zij bereikt eene lengte van 1 voet. Strombus 121. Strombus 122. Strombus 123. Strombus 125. Strombus 127. Strombus 129, b. Rostellaria crassilabrum Desh. 131. Murex 134: groote soort. Murex trunculus Lin. 135. Murex 138. Murex 140. Murex

141. Murex 142. Murex 143. Triton pyraster Desh. 145. Ranella 146, a. Pyrula 148. Fusus polygonus Desh. 154, a. Fusus 155, b. Fusus 156. Fusus minax Lm. 157: kleine variëteit, komt veelvuldig voor. Fusus 158. Fusus abreviatus Desh. 159. Fusus subcarinatus Desh. 160, a: wordt benevens n°. 179 in deze streek het menigvuldigst onder de fossile overblijfselen aangetroffen. Fusus 161. Fusus 162. Fusus 164. Cancellaria elegans Desh. 167. Pleurotoma 168: overeenkomende met het babylonicum Lm. Cerithium serratum Bruguière 169, a: is de grootste soort, welke van dit geslacht is gevonden. Cerithium 171. Cerithium rusticum Desh. 172. Cerithium convolutum Desh. 173. Cerithium 174: kleine soort. Cerithium plicatulum Desh. 175: kleine soort, welke veelvuldig wordt aangetroffen. Turritella 176. Turritella 177, a. Turritella 178. Turritella fasciata Desh.? var. 179: overeenkomende met de rotifera Desh., met dit onderscheid, dat de radvormige spiraallijsten *dubbel* zijn; in deze streek van het gebergte 2,500 á 3,000 voet boven den spiegel der zee wordt geene schelp zoo veelvuldig aangetroffen als deze; in vele weeke zandsteensoorten komt zij in zulk eene menigte voor, dat men geheele korven er mede zou kunnen vullen. Turritella 182: overeenkomende met de terebra Lm. Trochus 186. Trochus agglutinans Desh. 188, b. Sigaretus canaliculatus Desh. 201. Natica glaucinoïdes Desh. 202. Natica 205: overeenkomende met de mamilla. Natica 206, a. Nerita 208: overeenkomende met de plicata. Nerita 209. Bulla 221. Bulla 222. Bulla 224. Bulla 225, a. Bulla 226. Nog niet bestemde Univalven 239, 243, 247, 249, 257 en 258. — Solen 270. Panopaea? 273. Lutraria 274, b. Corbula 278: in groote menigte zaâmgebakken door eene zandsteenmassa. Corbula 279: met boorgaten in de schelp. Tellina scalarioides Lm. 281. Tellina 284. Lucina unicata Desh. 287. Lucina 290, c. Lucina 292. Cyrena 297. Cyprina scutellaris Desh. 298, b. Cytherea sulcataria Desh. 299. Cytherea 300. Cytherea 301. Cytherea 303. Cytherea 304. Cytherea 305. Cytherea 308, b. Cytherea 310. Cytherea 313: deze is behalve de Chama (381) de grootste Bivalve, welke gevonden is geworden; zij heeft een diameter van $\frac{3}{4}$ voet. Venus 314: de grootste soort, heeft 3 duim middellijn. Venus 315, b. Venus 316, b. Venus 317, a. Venus 318. Venus 319. Venus 320. Venus 321. Venus 324.

Venus 327. Cardium 332, a. Cardium 335. Cardium granulosum Lm. 336, a. Cardium 341. Cardium 344. Cardium 349. Cardium 352. Cardium 358: geheel en al overgegaan in kalkspaath. Arca diluvii Lm. 361. Arca 367. Arca 368. Arca 369. Arca 370. Arca 371. Arca 372. Arca 373. Chama gigas Desh. 381. Tridacna 382: kleine soort. Tridacna 383: zeer groote soort. Tridacna 384. Modiola subcarinata Lm. 385. Modiola lithophaga Desh. 386. Pecten 405, a. Ostrea 407: overeenkomende met de angusta Desh. Ostrea 408: overeenkomende met de crista galli L. Ostrea 410, b: te zamengebakken in grijskleurigen kalkzandsteen. Conglomeraten van Bivalven, voornamelijk van Cytherea 414: krijtwitte schalen in een grijzen mergelachtigen zandsteen zaâmgebakken. Scutella 436. Turbinolia 457, a. Fungia 475, a: overeenkomende met de patellaris Lm. Fungia 476. Nog niet bestemde koralen 488 en 489. Dergelijken 490: aan de oppervlakte der rots uitstekende figuren vormende. Dergelijken 491: digt ineen gedrongene cylinders, op de wijze van Equisetum-soorten gestreept. Nog niet bestemde koralen 492 en 493. Een groot kogelvormig ligchaam, waarin, naar het schijnt, een exemplaar van Strombus coronatus zit, omhuld door een hard zandsteenachtig conglomeraat: 501. Een groot, bijna volkomen kogel-rond, zeer zwaar ligchaam, met eene gladde oppervlakte, dat eene zwart-blaauwe kleur heeft: 502. Een groot, plat-kogelvormig ligchaam, dat zwaar van gewigt is, welks oppervlakte aan de eene zijde, door spleten in vakken afgedeeld, op het buikstuk eener kreeft gelijkt, terwijl de keerzijde met eene in vakken afgedeelde schildpadschaal overeenkomt 503. Een kogelrond, zwaar, van onderen platgedrukt ligchaam, hetwelk Cerithiën omsluit: 504. Twee pijpvormige ligchamen, welke beenderen van groote dieren schijnen te zijn: 506. Er wordt in dit gebergte een buitengewoon groot getal kleine en ten deele zeer kleine, doch fraaije en goed bewaard gebleevene éénschalige Conchyliën aangetroffen, die meestal tot de geslachten: Cerithium, Turritella, Pleurotoma, Oliva, Ovula, Volvaria, Marginella, Voluta, Mitra, Fusus, Buccinum e. a. behooren, doch die in de verzameling noch niet allen zijn gerangschikt.

P. In het oostelijke gedeelte van dit voorgebergte wordt eene

kalkbank gevonden, welke eene golfvormig-heuvelachtige oppervlakte heeft. Zij bestaat ten deele uit een ongelijkvormigen, poreusen, geelachtig bruinen en vasten kalksteen, ten deele slechts uit kalksteen*brokken* (puin): L. n°. 864—872; beide zijn zeer rijk in fossile overblijfselen, hetwelk vooral het geval is met de puinbrokken, die in de nabijheid van Lio tjitjangkang gegraven en tot het branden van kalk gebezigd worden. Tusschen deze puinbrokken worden eene menigte losse Conchylien en koralen verstrooid in het rond gevonden; er worden echter slechts enkele gave individu's onder zeer vele beschadigden aangetroffen. Vele groote blokken schijnen geheel en al uit koralen zamengesteld te zijn.

Balanus 10, d. Balanus 11, d. Serpula 13, C (? dentifera Lm.) Conus 41. Strombus 128. Fusus subcarinatus Desh. 160, b. Cerithium serratum Brug. 169, b: de grootste der gevondene soorten van dit geslacht, welke *nergens elders* dan te dezer plaatse en in het vroeger genoemde oord (0) is aangetroffen. Cerithium 170 Trochus mitratus Desh. 185, a: waarvan een exemplaar geheel en al in kalkspaath is overgegaan. Delphinula 198: overeenkomende met de laciniata Lm. Ampullaria acuminata Lm. 211. Ampullaria 212. Paludina? 215, b. Cyclostoma? 216. Cyclostoma? 217. Cyclostoma? 218: deze en de vorige zoetwaterschelpen komen veelvuldig voor, doch slechts als kernen; zij zijn overgegaan in kalk of kalkspaath en de meeste exemplaren zijn in stukken gebroken. Lucina concentrica Lm. 289. Cardium 338. Arca 365. Pinna margaritacea Lm. 389, b. Sarcinula 462. Maeandrina 465: overeenkomende met de labyrinthica Lm. Astraea 466. Agaricia lobata Goldf. 468, Favosites (Columnaria) 469. Sarcinula 473, a: overeenkomende met de perforata Lm., ten deele geheel en al in kalk-spaath overgegaan. Madrepora 474. Fungia 475, b: overeenkomende met de patellaris Lm. Madrepora 481, b. Madrepora? 482.

P. p. In het voorgebergte, dat vóór den noordelijken voet van de noordelijke Bandongsche vulkaanketen heenloopt, wordt in eene noordwestelijke rigting van den goenoeng Boerangrang, in de nabijheid van het dorp Tjampaka, beneden het grootere dorp Taringgoel (tusschen Wanajasa en Poerwokerta), een zwartbruine, bitumineuse koolzure kalk gevonden, die, wan-

neer hij wordt gewreven of met den hamer geklopt, een onaangenamen reuk verspreidt. Hij rijst op in dikke banken, die echter verbrijzeld en gespleten zijn en bijna geheel en al uit koralen en Annulaten van zeer verschillende soort bestaan: L. n°. 900—912. Het voornaamste bestanddeel dezer rotsen is: eene Sabellaria-soort n°. 12, overeenkomende met de crassissima Lm.

q. Noordwaarts van den kolossalen rotstoren van het trachitische porphier-gebergte: goenoeng Parang, ongeveer in het midden tusschen de vulkanen Gêdé en Boerangrang, doch meer noordwaarts dan deze kegelbergen, heeft de tji Taroem zich een doorgang gebaand door eene buitenste en noordelijkste neptunische bergketen, — door den noordelijken zoom van het hoogland van Bandong en Tjandjoer; van de buitenwaarts gekeerde zijde der doorbraak af, in de nabijheid van Tjikao (residentie Krawang), wordt deze rivier bevaarbaar. Het zijn voornamelijk lagen thon, mergel en fijnkorrelige kalkzandsteen: L. n°. 927—931. Is dit laatstgenoemde gesteente eerst kortelings uit de rots gehouwen, dan heeft het eene heldergrijze of blaauwachtig grijze kleur; begint het echter te verweeren, dan verkrijgt het eene geelachtig bruine kleur. Uit dergelijke lagen bestaat de noordelijkste tertiaire bergketen, welks noordelijke zijde onder het alluviale land van Krawang onderduikt. Aan de doorbraak der tji Taroem, in de nabijheid van Tjikao, werden in den zandsteen gevonden: Conus 38. Conus 44. Trochus 189, c. Cytherea 309. Pecten 391, c. Pecten 393, a. Pecten 398, a. Pecten 404, b. Ostrea 410, c. Sarcinula 461, b. Fungia 477. Afdrukken? van Fungia, schijfvormige ligchamen met regelmatige concentrike kringen 479: komen menigvuldig voor en kenmerken het karakter van den bruingelen kalkzandsteen.

R. Gelijk in vele andere streken van Tjidamar en Soekapoera het geval is, zoo eindigt het gebergte insgelijks tusschen de mondingen der rivieren (tji) Kantang en (tji) Laoetoron, — distrikt Kêndèng wesi in Soekapoera, — in een steilen, doch niet hoog rijzenden wand. Ter plaatse waar de kleine beek (tji) Karang, beoosten het dorpje Tjioré, zich in de zee uitstort, bestaat de wand aan zijn beneden gedeelte uit een fijnkorreligen,

geelachtig valen, snijdbaren mergel: L. no. 945; hooger op treft men een vuil grijsbruinen, grofkorreligen, zachten, veelal aardachtigen en ligt verbrokkelenden zandsteen aan, waarin vele fragmenten van hornblende-kristallen worden aangetroffen, welk gesteente eene nog grootere menigte gave koralen en schelpen bevat dan de mergel, waarvan velen zelfs hunne oorspronkelijke kleur hebben behouden. Onder een vijftal exemplaren wordt gewoonlijk eene gave schelp aangetroffen. In de smalle strandvlakte, gelegen tusschen den tegenwoordigen oever der zee en den straks genoemden voormaligen oeverwand, namelijk, langs de beek (tji) Karang, wordt eene hedendaagsche formatie gevonden, eene bank van pas gevormden zeezandsteen: L. no. 946—955, waarin insgelijks eene menigte schelpen en koralen worden aangetroffen; hare liggende laag is een tertiaire mergel, welke ontbloot voorkomt in de bedding der zoo even genoemde beek. In de *tertiaire* lagen werden gevonden: Balanus 10, b. Balanus 11, e. Conus diversiformis Desh. 21. Conus 32. Conus 35: met vele andere gave overblijfselen. Oliva 46, a. Oliva 52, a. Oliva 54, b. Oliva 60. Mitra scrobiculata Defr. 79. Terebra 83, b. Terebra 86. Buccinum 89, b. Buccinum 91, b. Buccinum 92, a. Dolium 101, c. Dolium 109. Cassis 114, a: overeenkomende met de glauca Lm. Cassis texta Bronn 116, a. Cassidaria? 118. Murex 136. Ranella 146, b. Pyrula reticulata Lm. 150, b. Pyrula 151. Fusus polygonus Desh. 154, c. Turbo 184, a. Trochus 187: fraaije soort met lange speekvormige verlengselen. Trochus agglutinans 188, a. Trochus monilifer Desh. 194, c. Solarium plicatulum Desh. 195. Solarium marginatum Desh. 196. Natica 206, c. Bulla lignaria Lm. 219. Dentalium 230. Nog niet bestemde Univalven 235, 238, 245. Solen 271, b. Tellina 286, a. Cardium 330, a. Cardium 332, b: met verscheidene andere Bivalven. Cardium 333. Cardium granulosum Lm. 336, b. Cardium 353. Arca 366, c. Conglomeraten van Bivalven, vooral Cardium, Lucina 415. Turbinolia 455, d. Turbinolia cuneata Goldf. 456. Fungia 475, c.

s. Dat gedeelte van het neptunische gebergte, hetwelk aan zijne westelijke zijde wordt begrensd door de dalkloof der tji Kaëngan en aan zijne oostelijke zijde door het dal der tji Longan, neemt, ongeveer op het middengedeelte zijner oostwaarts

gekeerde helling, de gedaante van een plateau aan, alvorens deze in het dal der tji Longan afdaalt. In dit dal is het, dat de hoofdesa van het distrikt Tradjoe, namelijk, desa Dêdêl is gelegen. Op dit plateau — of vlakken voorsprong, — westwaarts van Dêdêl, wordt in een grofkorreligen, zandsteenachtigen kalksteen of kalkbrekzie: L. nº. 981, 982, het hol (gowah) Lingomanik gevonden, aan welks ingang, als ook in zijn binnenste gedeelte het gesteente ontbloot is. Het vormt hier de bovenste, dekkende laag van het gebergte en bestaat uit eene bank, welke *minstens* eene dikte van 50 voet heeft en welke, althans op de meeste plaatsen, geheel en al uit mikroskopisch kleine schelpen is zamengesteld, namelijk, *Foraminiferen* (Cephalopoda Foraminifera d'Orb.), die slechts de grootte van zandkorrels bezitten en waartusschen slechts weinige andere fossile overblijfselen van grootere soort worden aangetroffen. — Eene dergelijke kalkbrekzie van vaal witte kleur, geheel en al bestaande uit Foraminiferen ter grootte van $\frac{1}{2}$ à 1 lijn is nº. 454: deze schelpen, zoo als zij zich aan de oppervlakte voordoen, hebben eene groote overeenkomst met zekere soorten van het zwam-geslacht Hysterium.

T. In het hoogste, noordelijke gedeelte van haren loop stroomt de tji Bèrèm tusschen twee parallelle bergketenen, die zich in de rigting van het westen naar het oosten uitstrekken; zij zijn gelegen in het distrikt Karang in Soekapoera. De wanden van dit dal, aan welks oostelijke uiteinde het dorp Kankareng is gelegen, bestaan uit eene meer dan honderd voet dikke bank van kalkmergel of kalkzandsteen: L. nº. 1027 — 1032; dit gesteente heeft uiterlijk eene geel bruine kleur, terwijl het onverweerde binnenste gesteente, $\frac{1}{4}$ voet van de oppervlakte af gerekend, grijsachtig blaauw is gekleurd. Hetzelve bevat insgelijks erratische kolen (kolennesten uit platgedrukte boomstammen gevormd): L. nº. 335 — en komt op een aantal plaatsen van de regterzijde van het dal in een veranderden toestand voor, namelijk, geheel en al overgegaan in kiezelschiefer: L. nº. 1037. Deze bank rust op een hard gewordenen, plastischen thon van grijze kleur: L. nº. 1027, welke in den dalbodem, zoowel in de bedding, als nabij den linkeroever der beek ontbloot wordt aangetroffen; zij bevat de volgende

fossile overblijfselen: Buccinum 95: wordt bij duizenden in de bedding der beek gevonden. Natica 203: overeenkomende met de epiglottina Desh., welke veelvuldig voorkomt. Lucina 295, a: overeenkomende met de edentula Lm., wordt bij duizenden aangetroffen. Cytherea 302. Venus 326, b. Cardium 357. Arca 374, b: in den kalkmergel. Ostrea 410, a: zaâmgebakken in grijzen kalkzandsteen. Anomia 411, b: benevens andere Bivalven in zeer harden, groenachtig grijzen kalkzandsteen. Madrepora 481, a: wordt bij duizenden aangetroffen in de thonlaag, welke onder den kalkzandsteen ligt.

u. Aan den regteroever der tji Woelan, op een afstand van 3 palen zuidoostwaarts van het hoofddorp Tjibalong van het distrikt Paroeng, — in Soekapoera, — vormt de voet der westelijke bergketen eene groep van rotsen, welke door loodregte wanden zijn omgeven en allerwege door steil nederdalende, veelal loodregte spleten zijn doorgroefd; aan het noordelijke einde van dit kleine rotsgebergte welt eene warme bron uit den grond op. Het gesteente is een geelachtig of witachtig grijze, fijnkorrelige kalkmergel: L. n°. 1049—1051, welke allengskens in hardheid toeneemt en door de trapsgewijze tusschenvormen: L. n°. 1052—1056, van lieverlede overgaat in eene volkomen verkiezelde steenmassa, welke met het staal geslagen wordende, vonken van zich geeft, — namelijk, in een poreusen, rood, zwart en grijs gevlekten hoornsteen en kwarts: L. n°. 1057—1062, waarin de aanvankelijk menigvuldig voorkomende fossile overblijfselen, als: Cardium, Arca-soorten en andere Bivalven, Fungia patellaris, Calamopora en Paludinen?, geheel gaaf zijn behouden gebleven. — Ik verzamelde hier: bleeke kalkmassa, bijna *geheel en al* bestaande uit Bivalven, welke ten deele slechts indrukken en ledige vormen (reten en spleten) van geelachtige kleur hebben overgelaten: 426 (en L. n°. 1063, a). — Dezelfde rotssoort, doch in geheel verkiezelden staat, waarin de zoo even genoemde fossile overblijfselen in een volkomen gaven en bestembaren toestand zijn overgebleven, komt voor onder 427 (en L. n°. 1063. b., een groote rotsbrok). Wijders Calamopora 467, d: benevens Fungia patellaris en anderen in het verkiezelde gesteente.

v. Aan de westelijke zijde van het tji Woelan-dal, hooger

dan de vroeger genoemde plaats, aan de helling van het gebergte, hetwelk aldaar uitgestrekte, vlakke voorsprongen vormt, bestaat de ruwe, hobbelige oppervlakte over eene groote uitgestrektheid uit een digten, harden, witachtigen kalksteen, welke niet slechts in de beddingen der beken, maar daarenboven op vele andere plaatsen ontbloot wordt aangetroffen. Men komt aldaar over een zeer uitgestrekten, trapsgewijs rijzenden en dalenden rotsbodem van kalk, die mijlen ver uit niets anders dan uit koralen van zeer verschillenden aard schijnt te bestaan; .deze soorten zijn nu eens takvormig, kogelrond of langwerpig, dan weder schijf- of stervormig. De gansche rotsbodem vertoont zich aan zijne oppervlakte als met half-verheven figuren bedekt, omdat de vormen der koralen boven de oppervlakte uitsteken; zij schijnen derhalve minder spoedig te verweeren, of door het regenwater opgelost te worden, dan de overige kalkmassa. Zij loopen zeer duidelijk in het oog en zijn gaaf bewaard gebleven. Sarcinula 459: overeenkomende met de astroïtes Goldf. Niet bestemde koralen 460. Sarcinula 461, a. Astraea 465: zeer gave exemplaren. Madrepora 483. Madrepora 484. Madrepora 485.

w. Een heuvelrug, welke de kleine vlakte van Kali poetjang — hoofddorp van het distrikt van gelijken naam, in Soekapoera — aan de oostelijke zijde begrenst en haar afscheidt van de tji Tandoi. In de hoogere streken van dezen heuvelrug, welke ongeveer 250 voet hoog is, bestaat het gesteente uit een harden, digten, aan de oppervlakte met gaten doorboorden en spits gekroesden kalk, die helder van kleur is en vooral vele, zeer bestembare, getakte koralen bevat; deze koralen (Calamopora) vormen holle, aan de wanden korrelige of straalvormige pijpen in het gesteente. In de benedenste gedeelten der helling daarentegen vindt men een weeken, zandachtigen kalksteen, welke insgelijks vele schelpen en koralen bevat; nog lager aan den voet des bergs gaat dit gesteente over in een grijskleurigen zandsteen: L. n°. 1118 In de Calamoporen-kalksteen worden aangetroffen: Voluta 72, c. Strombus 124, a. Nog niet bestemde Univalven 237, 268. Maeandrina 464. Calamopora 467, a: overeenkomende met de spongites Goldf., is een kenmerkend bestanddeel van dezen kalk te Kali

poetjang, zoo mede op het nabij gelegene eiland Noesa kambangan. Madrepora? 486. Madrepora? 487: benevens Univalven.

x. Aan de noorder kust van Noesa kambangan, in de oostelijkste streken van genoemd eiland, zijn de groenachtige thon, zandsteen- en conglomeraat-lagen, waaruit de oppervlakte der aardkorst aldaar hoofdzakelijk bestaat, bedekt met een vaal gelen, zandigen, insgelijks laagsgewijs verdeelden kalksteen; deze kalksteen vangt aan oostwaarts van het dorp Karang balé, doch in deszelfs onmiddellijke nabijheid, en strekt zich van daar uit tot aan het oostelijke uiteinde van genoemd eiland: L. nº. 1214. In den uitersten noordoostelijken uithoek van het eiland echter worden deze lagen bedekt door eene bank, welke uit een meer zuiveren kalksteen bestaat, waarin het hol (gowah) Rêmpak wordt gevonden; deze kalk bevat: nog niet bestemde Univalven 246: in witten, harden Calamoperen-kalk. Calamopora 467, c. benevens Serpula soorten.

y. Die streken van het gebergte, waaraan ik den naam van Tjêlatjap-gebergte heb gegeven, welke tusschen Madoera en Sindé, — de beide hoofddesa's der distrikten Dajoeloehoer en Pagatingan, — zijn gelegen en onmiddellijk grenzen aan de oostelijke zijde der alluviaal-vlakte der tji Tandoi, zijn bij de Javanen bekend onder den naam van g. Soeroe en Têlaga. Aldaar ligt onder anderen het dorp Malo en de pasanggrahan Tjisoeroe. Deze bergen bestaan van den voet tot aan hunnen schedel uit een fijnkorreligen, grijskleurigen, harden, ja, menigwerf zeer harden zandsteen, ter dikte van meer dan honderd voet; in denzelven wordt geene onderafdeeling in lagen waargenomen, zoodat het gesteente geheel en al gelijkvormig schijnt te zijn. De grootste ontblooting van hetzelve wordt gevonden in de bedding der tji Malo; het bevat: Conus 39. Buccinum 89, a., waarbij vele andere fossile overblijfselen ingebakken voorkomen. Corbula 277. Cyprina scutellaris Desh. 298, a. Arca 362. Ostrea 410, f. Conglomeraten van Bivalven, voornamelijk Corbula, benevens Univalven 416. Conglomeraten van Bivalven, voornamelijk Ostrea 417.

z. De noordelijkste keten van het tertiaire gebergte, in het regentschap Koeningan der residentie Cheribon gelegen, welker noordelijke voet onderduikt onder de alluviaal-vlakte, terwijl

haar westelijk uiteinde door den voet van den Tjerimai wordt overstelpt, is de reeds vroeger op bladz. 78 vermelde smalle kam, waarin de dwarsspleet „Meningtêng" wordt gevonden. Deze naam wordt door de Javanen gegeven aan de doorbraak der tji Sangaroeng of kali Losari. Het gesteente is een helder grijze, fijnkorrelige, kalkachtige, buitengewoon harde zandsteen, waarin zulk eene overgroote menigte Serpula-soorten, koralen en schelpen der verschillendste soorten worden aangetroffen, dat vele gedeelten der rots, naar het schijnt, uit niets bestaan, dan uit organische overblijfselen; de binnenruimte der Conchyliën is steeds gevuld met de zelfstandigheid, waaruit de zandsteen is gevormd. Langs den regteroever der beek ontwaart men, iets hooger dan het niveau der beek, in de rots gansche banken van fossile (vlakke, schijfvormige) oesters, welke banken eene dikte van 2 à 5 voet hebben. Het was vooral aan den linkerwand der kloof, waar de volgende soorten werden verzameld: Serpula 13, a: overeenkomende met de dentifera Lm., welke in het blaauwachtig grijze gesteente pijpen van krijtwitte kleur vormt. Nautilus 19, b. Oliva 48, c. Voluta 75. Dolium 100, b. Dolium 101, a: de witte schalen zijn in den grijzen kalkzandsteen gaaf bewaard gebleven. Turritella 177, b. Natica 206, b. Bulla 220. Nog niet bestemde Univalven 232. Pholas 269: benevens andere schelpen in kalksteen, welks oppervlakte met vele kleine holligheden is voorzien. Venus 315, a: benevens anderen in kalkzandsteen. Venus 317, c. Venericardia 329, a. Pinna margaritacea Lm. 389, a. Pecten 391, a. Anomia 411, a: overeenkomende met de placenta Lm. Sarcinula 473, b: voorkomende in het kalkgebergte oostwaarts van Meningtêng.

Z. z. Bij het boren van den artesiaanschen put in het fort te Weltevreden, op een afstand van 5 palen landwaarts in van het strand, bij Batavia gelegen, drong men door tot op eene diepte van 500 voet; tot op deze diepte vond men geene andere lagen dan weeke, ligt verwrijfbare alluviaal-formatiën. Velen dezer lagen bevatteden eene groote hoeveelheid verbrijzelde schelpen van nog levende soorten, terwijl in anderen fragmenten van boomtakken werden aangetroffen. Zie de hoedanigheid en aaneenschakeling der lagen in de *hedendaagsche* vormingen: hoofdst. III dezer afd. Uit diepten van 1 en 500 voet zijn herkomstig:

eene doos gevuld met Bivalven, meerendeels fragmenten, waaronder Anomia placenta 496. Eene doos gevuld met Bivalven b. v. Cardium-soorten en Univalven b. v. Turritella-soorten, meerendeels fragmenten 497.

3. *FOSSILE PLANTEN.*

Wat betreft de plantaardige overblijfselen, voorkomende in het neptunische gebergte van Java, ten dezen opzigte zullen wij slechts eene beknopte beschrijving wijden aan de *afdrukken van bladeren*. Over het versteende hout, hetwelk in vele streken en in zeer verschillende lagen dezer formatie in afzonderlijke stukken wordt aangetroffen, gelijk mede over de verkiezelde boomstammen, welke in het centrale gedeelte van het regentschap Lêbak, residentie Bantam, in zekere lagen dezer vorming bij duizenden worden gevonden, — deze stammen behooren tot *dicotyledonische* boomen, — en hierover zullen wij in het 7de hoofdstuk handelen. Op gelijke wijze zullen de fossile kolen, welke in vele streken afzonderlijk, bij wijze van nesten, en in Zuid-Bantam als regelmatige vlotten, ter dikte van 3 à 6 voet, worden gevonden, in een bijzonder hoofdstuk beschreven worden. (Vergelijk hoofdstuk 8.)

Slechts op drie plaatsen heb ik afdrukselen van planten gevonden:

1°. Aan de linker- (zuidoostelijke) zijde van het tji Boeni-dal, (in het distrikt Djampang wetan van het Preanger-regentschap Tjandjoer) ligt het dorp Tandjoeng op een voorsprong, welke daar ter plaatse wordt gevormd door den reeds vroeger vermelden wand van den goenoeng Brengbreng, d. i. den breukrand van een eenzijdig opgeheven gedeelte van het gebergte. Op een geringen afstand van het zoo even gemelde dorp loopt de beek (tji) Gembong, nadat zij schuimend van den Brengbreng-wand is nedergestort, over het vooruit springend gedeelte van den wand, — over het terras, — waarop het bovengenoemde dorp is gesticht; aldaar is hare bedding vlak en de oevers rijzen slechts tot eene geringe hoogte. Zoodra echter de beek genaderd is aan den rand van het terras, hetwelk van dit

punt af, op $\frac{1}{4}$ paal afstands ten noordoosten van het dorp gelegen, nog 390 voet lager in het tji Boeni-dal nederdaalt, wordt hare bedding eensklaps herschapen in eene kleine, door steile wanden eng ingeslotene kloof, waardoor het overige gedeelte der helling tot beneden in den bodem van het dal wordt doorsneden. In haar bovengedeelte vangt deze kloof aan met eenen dwars gerigten trap, een wand, waarvóór de beek als een waterval nederstort. Aan dit gedeelte van den wand, hetwelk 940 voet beneden den hoogsten Brengbreng-rand en 390 voet boven den bodem van het dal ligt, is het, dat de ontbloote laag wordt gevonden, waarin de bedoelde afdrukselen van bladeren voorkomen. De laag bestaat uit eene aardachtige massa, die veel overeenkomst bezit met tuf, en wier donker grijze kleur hier en daar in het blaauwachtige overgaat, terwijl zij aan de oppervlakte, zoo mede in het binnenste gedeelte van het gesteente, nadat hetzelve is gebroken, ten gevolge van verweering, allengs een vuil geelachtig bruin koloriet verkrijgt. In dit gesteente worden vele brokstukken aangetroffen ter dikte van 1 lijn à 1 duim, die echter zelden de dikte van $\frac{1}{2}$ voet bereiken; zij zijn hoekig en van eene lichtere, zoo niet gelijke kleur als het gesteente, de tuf, waarin zij voorkomen; uiterlijk gelijken zij op vulkanische steenbrokken, maar zij zijn week en laten zich met een mes snijden, gelijk het geval is met de overige massa van den tuf: L. nº. 354—364. Deze laag is zoowel duidelijk ontbloot aan den dwarstrap, vóór welken de waterval nederstort, als aan de zijwanden der kloof, welke met den zoo even genoemden trap aanvangt; zij heeft eene dikte van 15 voet en hare liggende laag bestaat uit eén grofkorrelig conglomeraat, hetwelk aan den voet van den wand, achter den nederstortenden waterstraal, in den vorm eener grot is uitgehold, ten gevolge waarvan de tuf-bank als een dak of gewelf over de bogt uitsteekt. Meer binnenwaarts van het Tandjoeng-plat afgerekend, volgen op dezen tuf, doch hooger op aan den Brengbreng-wand, losse mergel-beddingen; de geheele groep van lagen, welke deze tufbank bedekt en die eene dikte van 940 voet bereikt, bestaat voornamelijk uit dergelijke soorten van gesteente. Vele kalkachtige mergel-soorten van deze groep bevatten een rijken voorraad van zee-Con-

chyliën [1]); hier en daar komen hardere zandsteenlagen tusschen dezelven voor. Even als de tuf-laag hellen zij allen onder een hoek van 15 à 20° naar het zuidoosten. Op den voorsprongzelven, welke gedeeltelijk bebouwd wordt, is de tuf-laag echter bedekt door lagen van detritus, welke de beek hier heeft afgezet; moge zulks niet allerwege het geval zijn, zoo vindt dit echter plaats in de nabijheid der beek; dezelven liggen in eene horizontale rigting langs den oever der beek op elkander. Boven op vindt men eene vruchtbare aardlaag, hierop volgt eene rolsteenlaag ter dikte van 5 voet, en hieronder wordt een helder bruine aardlaag aangetroffen, welke eene dikte van 3 voet heeft en als dekkende op de tuf-laag voorkomt.

Deze tuf-laag schijnt hare wording verschuldigd te zijn aan een verharden, vulkanischen modderstroom en bevat eene groote menigte afdrukselen van bladeren; deze liggen, wel is waar, in alle mogelijke rigtingen, en zonder eenige regelmaat in de tuf-massa verstrooid, velen zijn gebogen, anderen in den vorm van een halven kring, — ja, zelfs spiraalvormig gedraaid, echter worden zij, althans de kleinere soorten, gaaf en onbeschadigd aangetroffen. Slechts de grootere Palm- en Scitamineënbladeren komen voor in fragmenten ter lengte van $\frac{1}{2}$ à 1 voet. De gedaante dier bladeren, ja, zelfs de fijnste aderen zijn gaaf gebleven; zij vertoonen zich in de aardachtige, dofkleurige tuf-massa als gladde, sterk glimmende afdrukselen, welke zwartachtig van kleur zijn. Deze glimmende zelfstandigheid (bitumineuse kool?), een overblijfsel van het ligchaam der bladeren, bezit eene te geringe dikte dan dat men in staat zou zijn dezelve door meting te bepalen. Behalve de genoemde afdrukselen van bladeren, worden er insgelijks overblijfselen van takken en stammen in aangetroffen. Wij zullen alhier eene beknopte vermelding derzelven doen volgen [2]).

---

[1]) Zoo heeft mede het steenkolenvlot: L. n°. 330, hetwelk lager in het dal, in de nabijheid van het dorp Doegoe wordt aangetroffen, tot dekkende eene thon-laag, welke eene zeer groote hoeveelheid verbrijzelde zee-schelpen bevat, namelijk, Bivalven. L. P. n°. 422.

[2]) Alle fossile plantaardige overblijfselen, welke ik op Java heb gevonden, benevens stukken van de door mij aangetroffene steenkolenvlotten op dit eiland, bevinden zich in handen van Prof. H. R. GOEPPERT, die het onderzoek en de beschrijving dezer overblijfselen welwillend op zich heeft gelieven te nemen.

L. nº. 354: monocotyledonische bladeren, overeenkomende met Scitamineën- (Elettariën) bladeren. L. nº. 355: monocotyledonische bladeren, welke op die van Palmen, namelijk, van Licuala-soorten gelijken. L. nº. 356—361: zes verschillende soorten van dicotyledonische bladeren. L. nº. 362: fossile stengels en dunne takken. L. nº. 363: versteende dikke takken en stammen. L. nº. 364: slechts ten deele versteende, meerendeels vermolmde wortelen, met zeer gave, lichtkleurige, witachtige vezelen, welke in lange hetzij regte of gekromde pijpvormige hollighe-den van het gesteente, even als bundels dunne touwtjes, besloten liggen. Deze pijpen, zulks is ten duidelijkste blijkbaar, zijn de afdrukselen van voormalige wortelen, waarvan, nadat dezelven gedeeltelijk vermolmd zijn geraakt, deze holle ruimten overgebleven zijn. Somtijds zijn deze draadbundels door een koker van zwavelijzer omgeven; op enkele plaatsen heeft het hout slechts eene geringe verandering ondergaan, zelden is het door kalk-spaath versteend geworden, gewoonlijk daarentegen is, behalve de draden, slechts een bruinkleurige molm in de holligheden overgebleven. De draden bezitten nog eenen aanmerkelijken graad van vastheid en kunnen als haarbundel ter lengte van $\frac{1}{2}$ à 1 voet uit deze holligheden getrokken worden.

Dat alhier, in eene tertiaire laag, welke ter hoogte van 940 voet door andere, — overblijfselen van zeegedierten bevattende — lagen is bedekt, plantaardige zelfstandigheden voorkomen, die zulk eene geringe mate van verandering hebben ondergaan, laat zich misschien verklaren uit de thonachtige hoedanigheid van het medium, dat dezelven omsluit; dit medium toch bevat slechts eene geringe hoeveelheid koolzure kalk of kiezelzuur, welke als middel ter versteening hadden kunnen dienen. Zwavelijzer echter wordt niet zelden in deze tuf-massa aangetroffen, ja, de fossile houtdeelen zijn niet zelden hier en daar bedekt met dergelijke kristallen, welke eene dikte van 1 duim hebben. Nadat deze plantaardige zelfstandigheden eenmaal overtogen waren met modder en deze was verhard geraakt, kon noch lucht, noch water tot dezelven doordringen.

Het woud, hetwelk te dezer plaatse door een vulkanischen modderstroom, zaâmgespoelde vulkanische asch en gruis, werd overstelpt, verwoest en in den modder begraven, be-

stond derhalve ten minste uit 8 verschillende soorten van geboomte. Wanneer de met steenbrokken vermengde modder, welke in October 1822 uit den krater van den Galoenggoeng bergafwaarts stroomde, (vergelijk II. bladz. 125) en waardoor eene vlakte, die zich mijlen ver uitstrekte, met al de zich daarin bevindende dorpen en vruchtboomen, ter hoogte van 60 à 70 voet werd bedekt, wanneer, zeg ik, die modder eenmaal zal verhard zijn, zal hij eene dergelijke, doch veel dikkere tuflaag vormen dan de zoo even vermelde tertiaire laag, welke in de nabijheid van Tandjoeng wordt gevonden.

2°. — In het centrale gedeelte van het distrikt Djampang koelon (in het Preanger-regentschap Tjandjoer), in de nabijheid van het dorp Pesawahan, worden afdrukselen van bladeren aangetroffen van 3 verschillende dicotyledonische boomsoorten in eene laag als geelachtig bruinen, thonachtigen mergel: L. n°. 351—353.

3°. — In het hooger gelegene gedeelte van het tji Djolangdal, namelijk, aan den oever der nevenbeek (tji) Pinang, in de nabijheid van het dorp Séla gambé, regentschap Koeningan der residentie Cheribon, wordt een bitumineuse, zeer zachte, ligt verkruimelende zandsteen gevonden; dit gesteente bevat eene menigte kleine aderen en nesten fossile hars: L. n°. 344, en insgelijks enkele hier en daar verstrooid liggende nesten fossile kool, in steenkool overgegane, platgedrukte boomstammen: L. n°. 340. In dezen zandsteen worden platgedrukte, cilinder-vormige ligchamen, — 2 Coniferen-vruchten aangetroffen, welke zoo in gedaante als grootte het meest overeenkomen met de bloemkolven van zekere Freycinetia-soorten. Zij zijn herschapen in glinsterend zwarte pikkool.

4. *ALGEMEENE OPMERKINGEN,*

nopens de wijze waarop de dierlijke fossile overblijfselen voorkomen, de mate hunner gaafheid en hunne verbreiding in deze formatie.

Gelijk uit het hier voorafgaande blijkt, zijn slechts 50 soorten der verzameling met zekerheid bestemd geworden; het is derhalve nog niet mogelijk hieruit gevolgtrekkingen af te lei-

den ter bepaling van eene mogelijke verscheidenheid van het gebergte in de verschillende streken van Java; men kan nog niet aantoonen of zekere gedeelten van het gebergte zich kenmerken door zekere bepaalde soorten van fossile overblijfselen, welke niet in andere deelen van hetzelve worden aangetroffen. Eerst dan, wanneer alle gevondene soorten bestemd zullen zijn, zal het mogelijk worden hieromtrent nadere opheldering te erlangen. Dan zal het blijken, *of* dat er een verschil ten opzigte van den ouderdom, hetzij in de verschillende deelen van het gebergte of der streken van het eiland bestaat, dat zekere groepen, onderafdeelingen, vastgesteld en door de organische overblijfselen, welke zij bevatten, gekarakteriseerd moeten worden, *dan wel* dat de verschillende soorten van fossile overblijfselen gelijkmatig door het gansche eiland, in alle deelen van het gebergte, zijn verbreid en dat, ten gevolge daarvan, deze gebergten als één geheel, dat gelijktijdig werd afgezet, moeten beschouwd worden. Maar ook dan, wanneer alle soorten, welke zich thans in de verzameling bevinden, zullen bestemd zijn, zal men, tén opzigte van de hier bedoelde gevolgtrekkingen, met de meeste omzigtigheid behooren te werk te gaan, 1°. dewijl het gebergte, ten opzigte van het aantal soorten van organische overblijfselen, welke hetzelve bevat, op verre na niet als uitgeput mag worden beschouwd; 2°. en wel voornamelijk uit dezen hoofde, dewijl wij alle deelen des eilands niet met gelijke naauwkeurigheid hebben kunnen onderzoeken. Nu eens waren geene voldoende ontblootingen van het gesteente voorhanden, dan weder veroorloofde de woeste ontoegankelijkheid der streek geen langdurig oponthoud, of werd het verzamelen van een groot aantal fossile overblijfselen bemoeijelijkt door de hardheid van het gesteente, dat dezelven bevat. Ik ben derhalve genoodzaakt mij tot de navolgende opmerkingen te bepalen.

Wat betreft de *mate van gaafheid* der fossile overblijfselen, deze is in de verschillende deelen des eilands aan zeer vele afwisseling onderhevig. In vele streken, zoo als in P., is het meerendeel der schelpen, welke in dezelven worden aangetroffen, zoo zeer verbrijzeld, dat onder een 25 tal slechts *een* gaaf, onbeschadigd exemplaar wordt gevonden; vooral zijn het de

zachte, dunne schalen der zoetwater-Conchyliën, als: Paludinen, Cyclostomen, Ampullariën, welke bijna niet anders dan verbrijzeld worden aangetroffen, als brokstukken, welke zijn overgegaan in steenkernen van kalk en kalkspaath. In andere streken, als in E., wordt onder een hondertal gebrokene schelpen, Balanen, Echinodermen, koralen, slechts *een* gaaf exemplaar gevonden; in die streken vindt men gansche lagen, welke hoofdzakelijk uit verbrijzelde massa's van de zoo even genoemde zeegedierten zijn gevormd; zulks mag als een bewijs worden beschouwd, dat de zee aldaar eene sterk golvende beweging bezat en dat dezelven waarschijnlijk werden afgezet in de nabijheid eener kust, waartegen eene hevige branding klotste. In andere streken daarentegen, zoo als in R en in O, zijn zij meerendeels gaaf bewaard gebleven, ja, de kalkachtige schalen vertoonen alsdan menigwerf nog de fijnste teekeningen; in nog andere streken daarentegen, zoo als bij voorbeeld in K en in L, vindt men de Conchyliën in zekere lagen, waarin zij voorkomen, slechts in den vorm van steenkernen, niettegenstaande deze lagen uit een volkomen gelijksoortigen, kalkachtigen zandsteen bestaan dan die, welke in de vroeger genoemde oorden, bij O., wordt gevonden en waarin de schalen zoo gaaf bewaard zijn gebleven. Opmerkenswaardig mag het geacht worden, dat op die plaatsen, alwaar in de fijnkorrelige zandsteenen de Conchyliën slechts voorkomen als steenkernen, gelijk bij K en L, de schalen van dezelven of van gelijksoortige Conchyliën als de vroeger genoemden, in een zeer grofkorrelig, hard conglomeraat meerendeels zeer gaaf bewaard zijn gebleven; zie n°. 10, 363 en anderen. Dergelijke streken, alwaar de aanwezige schaaldieren gaaf worden aangetroffen, doen, in tegenstelling van E., het vermoeden ontstaan, dat de zee te dier plaatse stil en diep was.

Dat de Mollusken-schalen, ja, zelfs hare teederste deelen het gaafst zouden zijn bewaard gebleven in de fijne, gelijkvormige massa van den digten kalksteen op Java, deze veronderstelling doet zich het gereedelijkst aan den geest voor, en het is ook waarschijnlijk, dat zij met de werkelijkheid instemt; zij zijn daarin echter zoo innig met het omringende medium verbonden, zij zijn zoo zeer tot een homogeen geheel zaâmgesmolten en deze rots is zoo hard, dat de organische overblijfselen, welke

zij bevat, slechts als brokstukken met het gesteente zelf, maar niet afzonderlijk kunnen verkregen worden. Hoe rijk deze digte kalksteen van Java dan ook moge zijn aan organische overblijfselen, zoo is het den palaeontoloog echter onmogelijk daaruit een ruimen voorraad te verzamelen; ja, meestal eerst nadat het gesteente begint te verweeren, toont hetzelve zijn rijkdom aan koralen, wanneer, namelijk, de hardere, meer spaathachtige zelfstandigheid der voormalige polypenstokken begint uit te steken, — figuren in bas-relief aan de oppervlakte der rots begint te vormen, uithoofde de digte kalkmassa, welke de ruimte *tusschen* de koralen vervult, eerder dan deze laatsten aan verweering onderhevig is en door het regenwater wordt opgelost. Zijn deze tusschenruimten tot op zekere diepte uitgehold, dan komen de omtrekken der voormalige polypenstokken, welke tot de meest verschillende soorten behooren, steeds duidelijker te voorschijn; zij doen zich alsdan aan het oog voor, als groeiden zij op uit de oppervlakte van de starre rots, die op nieuw van allerhande zeegedierte schijnt te wemelen. Zij vertoonen alsdan op het gebergte van het hoog gelegen binnenste gedeelte des eilands den rijkdom van dierlijke gestalten van den verre verwijderden oceaan, hier in het licht der zonnestralen, die verblindend wit door de kalkwanden worden teruggekaatst.

Zonder petrefacten is in dit gebergte geen enkel gedeelte, dat slechts eenige uitgestrektheid heeft. Mogen de vroeger opgetelde localiteiten van A. tot Z. slechts een gering aantal punten van het eiland Java uitmaken, alwaar ik petrefacten heb gegraven en verzameld, zoo heb ik toch op vele andere daartusschen gelegene plaatsen, van de straat Soenda af tot in de nabijheid van Patjitan, gelijke of daarmede overeenkomende fossile overblijfselen gevonden, die ik niet heb bewaard. Grooter is het aantal *afzonderlijke lagen* der formatie, waarin geene petrefacten worden aangetroffen, dan dat der geheele streken, welke dezelven missen. Tot die lagen mogen worden gerekend de thon- en *kwartsachtige zandsteen*-lagen in de nabijheid van Bodjongmanik, Tjisihi, Tjimadoer: L. n°. 396, 400, 467—469, 489, 501, 508—510, waarin de vlotten van fossile kolen L. n°. 297, 300—321, worden aangetroffen; in deze lagen wordt bijna geen enkel dierlijk overblijfsel gevonden, terwijl vele lagen,

vol zijn met verkiezelde boomstammen, en de kalkbanken. welke op de steenkolen houdende zandsteenlagen rusten, eene menigte zeeschelpdieren en koralen bevatten. Wijders de zuidwestelijke streken van het distrikt Djampang koelon, welke in den reeds vroeger vermelden Linggoeng-muur eindigen (zie bladz. 37 en 81) en die evenzeer, althans voor *een gedeelte*, uit kwartsachtigen zandsteen bestaan: L. nº. 635—637, 642, 644, of uit zandsteen met brokstukken van hornblende kristallen: L. nº. 634, of uit nagelflue: L. nº. 633, 648, of die geheel en al verhard en verkiezeld zijn: L. nº. 659—666; in deze streken worden de fraaiste en talrijkste gangen van eruptie-gesteenten aangetroffen, als van augiet-porphier: L. nº. 638, dialag-porphier, L. nº. 671 en anderen. — Arm aan petrefacten, zoo zij niet geheel en al er van ontbloot moeten beschouwd worden, zijn eindelijk de *groene* thon- en zandsteenlagen in de oostelijke streken van het gebergte van Soekapoera: L. nº. 1115—1118 en in het gebergte van Noesa kambangan: L. nº. 1198, 1205, hoewel de kalkbanken, welke als dekkende lagen daarop voorkomen, *vele* zeeschaaldieren en koralen bevatten, namelijk, de zoo zeer kenschetsende koraal: L. P. 467 (eene Calamopora), welke vooral *te dezer plaatse* wordt aangetroffen.

In verre weg het grootste aantal streken van het gebergte, benevens in het meerendeel der lagen van hetzelve (in de thon-, mergel-, zandsteenlagen, ja, zelfs in de zeer grofkorrelige conglomeraten, digte kalksteenbanken) wordt een grooter of geringer aantal zeeschelpen en koralen aangetroffen, die, algemeen genomen, in rijken voorraad in de gesteente-massa verstrooid voorkomen. In vele streken, zoo als bij K., L., O., Z., wordt zulk een voorraad van fossile overblijfselen in de verschillende lagen aangetroffen, dat men uit een steenklomp, ter groote van een paar kubiek voet, zonder moeite eenige dozijnen verschillende soorten kan uitzoeken, zoodra men het gesteente heeft fijn gestooten, ja, vele lagen bestaan uit niets anders dan uit zaâmgebakkene schelpdieren, nu eens van eene en dezelfde soort: 423, dan weder van verschillende soorten: 426 en L. nº. 1063, a. De zachte, kalkachtige zandsteenen echter bevatten eene grootere hoeveelheid petrefacten dan andere gesteente-soorten, terwijl de schelpen tevens *gewoonlijk* het best

in deze steensoort zijn bewaard gebleven. Uithoofde deze steensoorten zeer week zijn, zoo worden de fossile overblijfselen menigwerf verstrooid in de bedding der beken aangetroffen, omdat zij reeds door het water uit het gesteente zijn losgespoeld.

De hoogte, waartoe deze streken thans boven de zee zijn opgedreven, de afstand, waarop zij van het tegenwoordige strand verwijderd zijn, staan in geen verband met de mate van gaafheid en den voorraad van Conchyliën, die in dezelven worden aangetroffen, want wij zien, dat het gebergte O., hetwelk in het midden des eilands ligt en dat eene hoogte van $2\frac{1}{2}$ à 3 duizend voet bereikt, buitengewoon rijk is aan gave fossile overblijfselen.

Wat betreft de soorten, welke in zekere streken *het meest voorkomen*, ten dezen opzigte laat zich niets grondigs zeggen, zoolang niet *alle* soorten zijn bestemd geworden. Ik zal den lezer slechts op een paar voorbeelden opmerkzaam maken, namelijk, op dezulken, waarin de individuën, tot eene zekere soort behoorende, op eene *in het oog loopende* wijze in een grooter aantal dan die van andere soorten worden gevonden. In den zachten zandsteen van K. worden vooral Dolium-soorten aangetroffen, meerendeels in den vorm van platgedrukte steenkernen: 97—110, benevens Echinodermen: 429—452. De Balanus-soort: 10 wordt aldaar insgelijks in eene tallooze menigte aangetroffen, doch slechts in *eene* conglomeraat-laag. Zoo zijn de Dolium-soorten bij L. insgelijks verre het talrijkst. In de gebergten O. zijn het twee soorten, namelijk, Turritella 179 (fasciata Desh.) en daarop volgt Fusus subcarinatus Desh. 160, a., welke niet slechts menigvuldig, maar in grooter aantal dan andere soorten voorkomen. Bij P. daarentegen zijn het *zoetwaterschelpen*, die veelvuldiger dan andere soorten worden aangetroffen: Ampullaria acuminata Lm. 211, Amp. 212, Paludina? 215, b., Cyclostoma? 216, 217 en 218; deze soorten, namelijk, met uitzondering der Paludina 215, welke insgelijks bij K. voorkomt, worden bijna nergens elders dan *te dezer plaatse* op het eiland Java gevonden, zij zijn echter *vermengd* met een groot aantal soorten van zeeschelpen en koralen die bijna allen, zoowel de zoetwater- als de zeeschelpen, in ver-

brijzelden [1]) toestand worden aangetroffen. Opmerkenswaardig is het, dat juist hier, in de nabijheid van Lio tjitjangkang (P.), alwaar insgelijks het meerendeel der zeeschelpen verbrijzeld is, niettegenstaande deze soorten steviger en dikker zijn dan de anderen, tevens zulk eene groote hoeveelheid zoetwaterschelpen wordt aangetroffen; want, mag de verbrijzelde toestand, waarin de eersten voorkomen, als een bewijs worden beschouwd, dat deze plaats eenmaal in de nabijheid der kust was gelegen, — dat de zee hier sterk golfde, dat hier eene hevige branding stond, — zoo leidt het aantreffen der laatsten te dezer plaatse insgelijks tot de veronderstelling, dat alhier in voormaligen tijd eene kust, eene riviermonding gevonden werd, dewijl zij slechts door een zoetwaterstroom naar dezelfde ligplaats der zeebewoners konden heengevoerd worden. De hoedanigheid der laag, waarin zij voorkomen, stemt met de beide hierboven opgenoemde feiten volkomen overeen; zij is eene ten deele uit losse puinbrokken bestaande kalkbank, die derhalve naar waarschijnlijkheid een koraalrif, een strandrif is geweest. In de meer westwaarts gelegene streken van datzelfde gebergte, in de nabijheid van O., alwaar de lagen uit zachten zandsteen bestaan, zijn de zeeschelpen gaaf en ongeschonden gebleven, maar te dier plaatse worden onder dezelven geene zoetwaterschelpen aangetroffen; zij zijn derhalve hoogst waarschijnlijk op een grooteren afstand van de kust, in dieper, stiller water afgezet geworden. — Slechts bij O. en Z. en dan nog zeer zelden werd Nautilus 19 gevonden, ter grootte van de N. umbilicaris Desh., die ook wijders veel overeenkomst met de laatstgenoemde soort heeft. Van het geslacht Terebratula worden slechts twee soorten aangetroffen, namelijk, T. bisinuata Lm. 412, bij C. en E. en Terebratula 413 bij K.

Foraminiferen, in zoo verre zij in massa worden aangetroffen, gansche lagen vormen, werden slechts op de drie volgende plaatsen waargenomen; vermengd met andere fossile overblijfselen, komen zij stellig in vele andere gesteentelagen voor. Het laat zich vermoeden, dat de nog kleinere, micros-

---

[1]) Soorten, behoorende tot het geslacht Melania, worden aldaar gevonden onder zeer *kleine* soorten en exemplaren van Cerithium, Turritella en Pleurotoma: waarschijnlijk is het, dat zij thans in de verzameling nog allen bijeenliggen

copische Diatomeën evenzeer zullen worden gevonden in de fijne, nu eens zachte, elders weder schieferachtig verharde mergelsoorten op Java, zoo als het geval is in de tertiaire lagen der Nicobaren-eilanden, gelijk de onderzoekingen van EHRENBERG reeds aan den dag hebben gebragt. Het zou ligt mogelijk zijn, dat verscheidene aldus gevormde lagen onzer formatie, hetzij geheel of althans meerendeels, uit kiezelschalige Bacillariën bestaan. [1])

Foraminiferen zijn bijna de eenige bestanddeelen: 1°. van menig gedeelte der kalkheuvelen bij Tanglar (zie C.): L. nº. 720; 2°. de kalkbank, welke het gewelf vormt van het hol (gowah) Tjikopejah, hetwelk in de nabijheid van het dorp Dòlòg, zie E., wordt gevonden, bestaat gedeeltelijk uit niets anders dan uit Foraminiferen: 453; 3°. de schoonste exemplaren worden echter gevonden in de kalkbank: 454, waarin het hol Lingomanik ligt; zie S.; hier zijn dezelven in dier voege bij millioenen zaâmgebakken, dat de meer dan 50 voet dikke, uitgestrekte kalkbank bijna uit geen ander bestanddeel is gevormd; aan de oppervlakte van het gesteente komen zij te voorschijn en vertoonen zich als kleine, dubbel-schijfvormige ligchamen, welke in het middengedeelte met eene smalle spleet zijn voorzien en eene middellijn hebben van $\frac{3}{4}$, hoogstens 1 lijn. Vergelijk Alveolina Boscii, Bronn, Leth. p. 1148, tab. 42, fig. 34 en Desh. coq. foss. II, tab. 101, fig. 16, met welke soort zij de meeste overeenkomst hebben. Onder de tallooze exemplaren van deze soort komen nog andere Foraminiferen-soorten voor; maar slechts *enkele* grootere Nummuliten en andere schelpen.

Uit de hierboven medegedeelde lijst volgt reeds ten duidelijkste: dat eene en dezelfde soort, species, niet slechts kan voorkomen in zeer verschillende en verre van elkander verwijderde streken van het eiland Java en op zeer verschillende hoogten boven de oppervlakte der zee, maar ook in steensoorten, die, wat hare minerale hoedanigheid betreft, zeer van elkander verschillen, als, thon, zandsteen, kalk. Zoo vond ik,

---

[1]) Verschillende exemplaren dezer steensoorten zijn in de door mij bijeen gebragte geologische verzameling, betrekkelijk Java, in het museum te Leiden voorhanden en kunnen door elk deskundige worden onderzocht.

om slechts een paar voorbeelden bij te brengen, aan den voet van den Brengbreng-wand, in het dal nabij Doegoe, vele fossile overblijfselen, welke tot dezelfde soorten behoorden, die ik ter hoogte van 1,330 voet *boven* den bodem van het dal, aan de oppervlakte van het gebergte aan denzelfden breukrand verzamelde; Oliva 48 komt voor in een grofkorrelig conglomeraat in de nabijheid der zuiderkust, in West-Java (distrikt Tjidamar), zoo mede in de residentie Cheribon, in den fijnkorreligen kalkzandsteen bij Meningtêng. Trochus agglutinans 188 wordt gevonden in die streken, welke in de nabijheid der kust te Tjilaoetoron zijn gelegen, in eenen aardachtigen zandsteen en tevens in het $2\frac{1}{2}$ à 3,000 voet hooge gebergte van Rongga, in het binnenste gedeelte der Preanger-Regentschappen, terwijl de Pecten-soort 392, zoowel in de conglomeraten en weeke zandsteensoorten van Tjidamar voorkomt, als in de marmerharde, witte kalkrots tusschen Radjamandala en Bandong. Het aantal dezer algemeen verspreide soorten is groot en kan uit de bovengemelde lijst met een oogopslag worden opgemaakt uit de kleine letters a, b, c, d, die op de getalmerken volgen en welke de verschillende localiteiten aanwijzen. Geene soorten schijnen zoo algemeen over gansch Java verspreid te zijn als zekere Arca- en Cardium-soorten. Vele anderen werden slechts op *ééne enkele* plaats aangetroffen. Uithoofde echter de gevondene soorten nog niet naauwkeurig bestemd en gerangschikt zijn geworden, zoo is het nog niet mogelijk, dat de verhouding tusschen de soorten, welke algemeen verspreid zijn en die, welke slechts op zekere plaatsen worden aangetroffen, — gelijk dezelve uit de vroeger medegedeelde lijst zou voortvloeijen, — als deugdelijk en juist zij te beschouwen, ten einde daaruit resultaten af te leiden; en zulks te minder, dewijl het ligt mogelijk is, dat deze of gene soort, welke door mij in zekere localiteiten *niet* werd aangetroffen, aldaar echter bij later plaats hebbend onderzoek en verdere opgravingen zal gevonden worden. Hetgeen door mij wordt geleverd, is slechts eene geringe bijdrage, een begin om tot de kennis van dit merkwaardige gebergte te geraken.

Algemeen beschouwd, mag, naar ik meen, zonder vreeze van te verre af te wijken van de waarheid, worden aangenomen:

dat $\frac{2}{3}$ der gevondene soorten in alle deelen van het eiland, op alle hoogten en in alle laagten van het laagsgewijs gevormde gebergte, in zoo verre dezelven toegankelijk waren en onderzocht konden worden, van 0 tot op eene hoogte van 3,000 voet boven het niveau der zee, gelijkmatig is verspreid, dat men derhalve een en hetzelfde gebergte-systeem, *een synchronisch geheel* voor zich heeft.

5. *OVER DEN GEOLOGISCHEN OUDERDOM DER FORMATIE IN HET ALGEMEEN.*

In de vorige paragraphen hebben wij de *gelijkmatige* verspreiding van talrijke soorten van fossile schelpdieren over het gansche eiland Java aangetoond, terwijl wij zulks ten opzigte van vele anderen waarschijnlijk hebben gemaakt. Hierdoor hebben wij het bewijs geleverd, dat op het eiland Java geene andere dan alléén *deze* neptunische berg-formatie wordt gevonden, welke allerwege, in alle deelen des eilands dezelfde is. Thans zullen wij beproeven den geologischen ouderdom te bepalen dezer formatie in het algemeen, met betrekking tot andere laagsgewijze gebergte-systemen.

Het aantal der tot heden met zekerheid bestemde soorten is, wel is waar, niet groot, doch met uitzondering van twee soorten (zie lager) behooren zij allen tot diegenen, welke slechts in het tertiaire gebergte-systeem zijn aangetroffen geworden. Het groote aantal der overige soorten behoort tot geslachten, welke, uitgenomen vier derzelven (zie lager), bij uitsluiting hetzij tot de tertiaire periode of tot het hedendaagsche tijdperk behooren, of althans met het meerendeel harer soorten in dezen tijdkring vallen, terwijl slechts enkele soorten van de meesten dezer geslachten in de gebergten, behoorende tot oudere geologische tijdperken, worden aangetroffen; alléén *vier* geslachten komen in het Javasche gebergte voor, die met al hunne soorten uitsluitend behooren tot eene formatie, welke de tertiaire vorming is voorafgegaan. Nergens op Java heb ik eenig spoor gevonden van Ammoniten, Inoceramen, Hippuriten, Bacu-

liten, Belemniten [1]); dezelfde opmerking geldt omtrent de Crinoïden, Orthoceratiten en Trilobiten.

Aan de andere zijde bestaat er geen de minste twijfel, dat fossile individuën van zeer vele schelpdieren en koralen in dit gebergte worden aangetroffen, behoorende tot die soorten, welke thans nog op de oppervlakte der aarde leven. Uithoofde het mij belangrijk toescheen die soorten te kunnen bestemmen, en in staat gesteld te worden, om de verhouding te bepalen, welke er bestaat tusschen de reeds uitgestorvene en nog levende soorten, heb ik zoowel aan de zuiderkust van Java een aantal levende zeeschelpdieren en koraalsoorten, als nog een grooter aantal levende zoetwater- en landschelpen in de gebergten des eilands verzameld; deze gansche collectie is door mij in het museum te Leiden gedeponeerd, ten einde op die wijze de gelegenheid te verschaffen, om de daarin voorkomende exemplaren te kunnen vergelijken met de *fossile* soorten, welke in de nabij gelegene gebergten zijn aangetroffen. Ik heb gemeend, dat zulks van te meer gewigt mogt geacht worden, omdat van de eene zijde, wat de fossilen betreft, met waarschijnlijkheid mag worden aangenomen, dat het tertiaire gebergte vele nieuwe, onbekende soorten [2]) bevat, terwijl men aan de andere zijde mag vermoeden, dat ook de levende schelpdieren, zoowel diegenen, welke in de Javasche zeeën, op het land en in het zoete water op Java voorkomen, nog niet grondig zijn onderzocht geworden en dat alle bestaande soorten nog niet bekend zijn.

De zoetwater- en land-schelpdieren zijn afkomstig uit de woudrijke gebergten der Preanger-Regentschappen, welke tot aan de zuider kust reiken en wier kristal-heldere beken een grooten rijkdom van soorten bezitten. Misschien worden onder dezelven soorten aangetroffen, welke identisch zijn met de fos-

---

[1]) De stekels (aculei) van verschillende Echiniden, zoo als n°. 429, hebben op het eerste gezigt eene groote overeenkomst met zekere Belemniten, b. v. Bel. mucronatus Br.

[2]) Alle soorten, welke eigendommelijk in het Javasche gebergte te huis behooren, zullen onbekend, geheel nieuw zijn, en dat wel om deze eenvoudige reden: uithoofde de fossile overblijfselen van dit gebergte niet alleen nimmer zijn beschreven geworden, maar dewijl het bestaan zelfs van dit gebergte in Europa ten eenenmale onbekend is.

silen; zie vroeger Ampullaria 211, 212, Paludina 215, Cyclostoma 216—218.

Onder de zeeschelpdieren, waarvan dezelfde soorten in fossilen toestand in het tertiaire gebergte en te gelijkertijd levend worden aangetroffen, mogen de volgenden geteld worden: Murex trunculus Lin., Pyrula reticulata Lm., Magilus antiquus Lm., Natica glaucinoïdes Desh., Bulla lignaria Lm., Arca diluvii Lm. (361) en Modiola lithophaga Desh.

Vele fossile soorten worden als uitgestorven beschouwd, dewijl men de levenden niet kent. Het is echter zeer waarschijnlijk, dat vele dier soorten nog leven in de tot heden weinig onderzochte zeeën, die zuidwaarts van den acquator liggen. Naar ik vermoed, komen de volgende fossilen volkomen overeen met soorten, welke aan de zuidkust leven en waarmede ik dezelven heb vergeleken. Solarium marginatum Desh. 196, Trochus mitratus Desh. 185, Natica 203: overeenkomende met de epiglottina, Natica 204—207, Dolium-soorten 96—110, Harpa 111—113, Cassis texta Bronn 116, Fusus subcarinatus Desh. 160. De kleur van de fossile exemplaren der zoo even opgenoemde Solarium- en Trochus-soort, even als die der Arca diluvii, was bij velen zoo uitmuntend goed bewaard gebleven, dat men dezelven ter naauwernood kon onderscheiden van de levende exemplaren, die aan de zuidkust waren gevonden, niettegenstaande de eerstgenoemden in een 2 à 3,000 voet hoog rijzend gebergte waren opgedolven geworden.

Dat het laagsgewijze gebergte op Java jonger is dan de krijtformatie, dat het tot eene *nieuwere, tertiaire periode* behoort, tot dit besluit mogen wij komen, op grond dat de hier boven opgetelde fossile dierlijke overblijfselen in hetzelve worden aangetroffen, niettegenstaande 1°. de groote geographische uitgestrektheid, welke dit gebergte bezit en de aanmerkelijke hoogte boven de oppervlakte der zee, — die tot de zone van 3 à 6,000 voet reikt, — waartoe het is opgedreven geworden, zie hoofdstuk 2 en 4; — 2°. de aanzienlijke dikte der formatie, die meer dan 3,000 voet moet bedragen, zie hoofdst. 3; — 3°. niettegenstaande dit gebergte doorbroken is door gangen van zoogenaamde oudere, plutonische gesteenten, als: dioriet, augietprophier, zie hoofdst. 10 en hetzelve in vele streken is herscha-

pen geworden in kiezelschiefer, in jaspis, ja, in glimmerschiefer, zie hoofdst. 11 [1]); — 4°. niettegenstaande hetzelve bedekt is door kalkbanken, die de Jura-kalk in hardheid en in dikte te boven gaan, zie hoofdst. 9 — en 5°. vulkanische trachiet-gebergten door spleten van deze formatie zijn opwaarts gerezen, wier kegels zich ter hoogte van 9 à 10,000 voet boven dezelve hebben verheven, zie Java, 2de afdeel. en vergel. daarmede bladz. 77 enz. der 3de afdeel.; — niettegenstaande al deze opgenoemde verschijnselen, welke tot heden zoo in Europa als in andere werelddeelen meerendeels slechts in dergelijke gebergten zijn waargenomen geworden, die ouder zijn dan de krijtformatie, doch welke allen, gelijk in de aangehaalde hoofdstukken wordt aangetoond, tot het eigendommelijke onzer formatie behooren, meenen wij ten volle geregtigd te zijn, om het hierboven medegedeelde resultaat af te leiden uit het voorkomen der opgenoemde fossile overblijfselen.

Slechts *vier* koraalgeslachten, wier overblijfselen in den *digten, harden kalksteen* gevonden werden, waaruit zoo vele en zulke dikke banken op Java bestaan, zijn in strijd met de gevolgtrekking, welke wij hierboven hebben medegedeeld. Dit zijn: 1°. soorten van het geslacht Sarcinula 459—462 en 473; 2°. Agaricia lobata Goldf. 468; 3°. Favosites alveolata Goldf. 471, Favosites 469, 470 en 472 en 4°. Calamopora Goldf. 467. Naar hetgeen ik heb gevonden in de palaeontologische werken, die ik onder mijn bereik heb, ten einde mij eenig licht te verschaffen nopens de verspreiding der fossile overblijfselen in de verschillende formatien, komt 1°. Sarcinula slechts voor in het *Jura*-gebergte of in nog oudere gebergte-groepen; 2°. Agaricia lobata in het *Jura*-gebergte (Coral rag); 3°. Favosites wordt slechts aangetroffen in de *Grauwacke*-formatie (in het silurische systeem), derhalve in het *oudste*, petrefacten bevattende gebergte en 4°. Calamopora insgelijks in de *Grauwacke*-vorming. Op Java daarentegen vindt men 1°. Sarcinula 459: overeenkomende met de Astroïtes Goldf. pl. 24. fig. 12 en Sarcinula 461 ver-

---

[1]) De geringe mate van hardheid der gesteentelagen, welke aan verschillende oorzaken wordt toegeschreven en die zulk eene kenmerkende hoedanigheid is der meest tertiaire vormingen in Europa, wordt op Java slechts *hier en daar* opgemerkt. In vele streken van dit eiland kunnen deze lagen in hardheid wedijveren met die der schiefer-formatie.

mengd met Astraea, Madrepora-soorten en andere nog onbestemde koralen; in vereeniging met deze laatsten vormen zij eene zeer dikke kalkbank aan de westelijke zijde van het Tji woelan-dal; zie V. Aan de oppervlakte dezer bank steken de minder verweerbare polypenstokken uit, op de wijze van figuren in verheven beeldwerk. (Ook bij tji Kao, zie Q., komt 461 voor.) — 2°. Sarcinula 462 en Sarcinula 473: overeenkomende met de perforata Lm., wordt in vereeniging gevonden met Agaricia lobata Goldf. 468: Goldf. pl. 12, fig. 11, benevens Favosites (Columnaria) 469 in de kalkbank bij Lio tjitjangkang (P.) aan de zuidwestelijke zijde van het plateau van Bandong; tevens treft men alhier aan Balanus-soorten, Lucina concentrica, Arca diluvii, verscheidene soorten van zoetwaterschelpen, eene Fungia, waarschijnlijk de patellaris Lm., benevens nog vele andere zeeschelpen en koralen, die vroeger, onder P., zijn opgeteld geworden. De Sarcinula 473 wordt nog op eene andere plaats gevonden, namelijk, in de kalkbanken oostwaarts van Z. (Meningtèng.) — 3°. Favosites 470, Favosites alveolata Goldf. (pl. 24, fig. 7) 471 en Favosites 472 worden, benevens Calamopora 467, in vereeniging gevonden met Trochus mitratus Desh., Turritella, Pecten en Cardium-soorten in den witten, harden kalksteen bij N., namelijk, in de banken, die het plateau van Bandong aan westelijke zijde omzoomen en die in de nabijheid van het poststation Tjisitoe, meerendeels in de gedaante van torens, verscheidene honderd voet hoog boven den beganen grond oprijzen. — 4°. Calamopora 467: overeenkomstig de spongites Goldf. pl. 28, fig. 2 kenmerkt bijzonder den digten, harden kalksteen, waaruit de 50 à 100 voet dikke banken in de nabijheid van Kalipoetjang en aan het oostelijke uiteinde van het eiland Noesa kambangan gevormd zijn. (Deze soort wordt insgelijks aangetroffen in den kalk van N; zie vroeger). Op de eerstgenoemde plaats vindt men tevens Voluta, Strombus, Maeandrina-soorten en tot heden onbestemde Univalven; zie vroeger onder W, terwijl in het laatstgenoemde oord tevens Serpula-soorten en nog niet bestemde Univalven worden gevonden; zie X. — Wijders wordt deze Calamopora aangetroffen bij U., en wel vermengd met Cardium, Arca-soorten, Fungia patellaris en anderen; deze allen komen voor in *een* en denzelf-

den blok kalksteen, welke bijna geheel en al uit organische overblijfselen is zaâmgebakken: 426 en die ter genoemde plaatse tevens in een geheel verkiezelden toestand, als kwarts, wordt aangetroffen, waarin dezelfde soorten fossile overblijfselen gaaf en bestembaar zijn bewaard gebleven: 427. Zie U en vergelijk daarmede L. nº. 1063 a en b (grootere exemplaren van datzelfde rotsgesteente.)

Uithoofde deze tot 4 verschillende geslachten behoorende koraalsoorten, volgens de tot heden verkregene ervaring, nergens elders dan in veel oudere, ja, meerendeels slechts in de oudste gebergten worden aangetroffen, dewijl zij op Java echter niet alleen in ééne en dezelfde kalksteenbank, maar zelfs in één en hetzelfde stuk der verzameling zijn gevonden, in vereeniging met dergelijke fossile overblijfselen, die bekend zijn als te behooren tot de nieuwe, tertiaire formatien, of gelijk Arca diluvii, tot die soorten, welke thans nog leven, zoo heeft Dr. J. A. HERKLOTS hierin aanleiding gevonden om dezelven aan een herhaald onderzoek en eene nieuwe vergelijking te onderwerpen; het resultaat, hierdoor verkregen, heeft slechts gestrekt tot bevestiging van de juistheid der vroeger gemaakte bestemming. Ik heb derhalve niet geaarzeld, op grond van het onderzoek door den Heer HERKLOTS in het werk gesteld, het hierboven vermelde resultaat mede te deelen.

Het schijnt, dat het vermoeden van den schrijver der „Lethaea," hetwelk hij uitdrukte in de woorden aan het hoofd van dit kapittel als motto gesteld, op Java is bewaarheid geworden. Wij zien ons uit dien hoofde gedrongen de mogelijkheid te erkennen van het aantreffen van dergelijke soorten en geslachten, vooral van schaaldieren en koralen, tusschen de keerkringen, — in welke hemelstreek Java ligt, — die in een kouder klimaat reeds vóór lang waren uitgestorven, doch welke in de eerstgenoemde, warmere streken nog in de tertiaire periode leefden en tijdgenooten zijn der Arca diluvii.

Niettegenstaande deze afwijking nopens het aantreffen van een aantal koralen, blijven wij, voorloopig althans, steeds bij het gevoelen, hetwelk wij vroeger hebben te kennen gegeven, namelijk: dat het laagsgewijs gevormde gebergte van Java een *tertiair* gebergte is.

Tot welke afdeeling der tertiaire periode hetzelve moet gebragt worden, kan niet met grond worden bepaald, zonder dat eene volledige bestemming van alle fossile soorten, die het bevat, zij voorafgegaan; de beslissing van dit vraagpunt is te moeijelijker, uithoofde de bepaling nopens den ouderdom der tertiaire groepen, gelijk die door LYELL en anderen is aangenomen en deze hiernaar worden verdeeld in eene oudere, middelbare en jongste groep, [1]) meer en meer als twijfelachtig wordt beschouwd en aan de andere zijde steeds meerdere bijval wordt geschonken aan het gevoelen, dat deze verschillende groepen te gelijkertijd werden gevormd en dat het onderscheid in de organische overblijfselen, welke zij bevatten, niet grooter is dan het onderscheid, hetwelk wordt opgemerkt tusschen de soorten der thans bestaand Fauna in verre van elkander verwijderde localiteiten. Deze opmerking geldt evenzeer ten opzigte der lagen, welke het zoogenaamde bekken van Londen, van Parijs, Weenen, de sub-appennijnsche formatie vormen; ook deze bevatten gemeenschappelijk een aantal schelpdieren, maar daarenboven velen, welke aan elk dier bekkens eigendommelijk zijn en die van elkander afgescheiden, in verschillende deelen der zee, hoewel echter gelijktijdig hebben kunnen leven; zulks kan te eerder het geval zijn geweest, indien deze zeeën bij wijze van bogten omsloten waren.

Eene nadere bepaling nopens den ouderdom onzer Javasche tertiaire formatie, naar gelang der fossile schelpdieren, welke zij bevat, eene bepaalde en afzonderlijke vergelijking van dit gebergte met andere reeds bekende tertiaire gebergten van Europa, moet derhalve worden uitgesteld, totdat de fossile verzameling volledig zal zijn bearbeid geworden.

Uit het vroeger vermelde heeft men gezien, dat, onder de tot lieden bestemde soorten, zoowel diegenen worden aangetroffen, welke een onderscheidend kenmerk zijn van het bekken van Parijs, d. i. van den grofkalk, namelijk: Terebellum convolutum Lm., Ancillaria dubia Desh., Cassis cancellata Desh., Strombus coronatus Defr., Fusus polygonus Desh., Cerithium rusticum Desh., convolutum Desh., plicatulum Desh.,

---

[1]) De zoogenaamde Eo-· Mio- en Pliocen-formatie.

Trochus agglutinans Desh., Patella costaria Desh., Lucina uncinata Desh., Cytherea sulcataria Desh., — benevens anderen, welke in die tertiaire vormingen in Europa, b. v. in de subappennijnsche formatie voorkomen, die gewoonlijk als jonger worden beschouwd; deze zijn Mitra scrobiculata Brocc., Buccinum costulatum Brocc, Cassis texta Bronn, Terebratula bisinuata Lm., Clypeaster grandiflorus Bronn, Turbinolia cuneata Goldf., terwijl nog andere onzer Javasche fossile soorten *op den huidigen* dag onder de levende soorten in de tropische zeeën worden aangetroffen, gelijk wij reeds vroeger op bladz. 136 hebben vermeld.

6. *VERDERE OVERWEGINGEN. GEVOLGTREKKINGEN, OP FEITEN GEGROND.*

a. *Verschil ten opzigte van den tijd, waarin de nederploffingen in de verschillende streken van Java hebben plaats gegrepen. Herhaalde stoornis en afbreking, welke de formatie heeft geleden. Bewijzen van afwisselende opheffingen en dalingen der aard-oppervlakte.*

In vele streken van het eiland Java werd de regelmatige opvolging van de verschillende leden der tertiaire formatie gedurende langere of kortere tusschenpoozen gestoord en afgebroken, ten gevolge van gebeurtenissen, welke gepaard gingen met uitbarstingen. Hierdoor werden de reeds bestaande groepen van lagen *of* door een lava-stroom overstelpt (gelijk op bladz. 30 en volgenden is beschreven geworden), deze verhardde tot eene bank van basaltachtig of trachitisch gesteente, werd later bedekt met nieuwe lagen, die door het zeewater werden afgezet en zij schijnt thans, uithoofde geene omwerping of stoornis van eenigen anderen aard in de ligwijze der lagen heeft plaats gevonden, als tusschen beide afdeelingen ingeschoven te zijn geworden, zij schijnt eene laag te zijn van het sediment-gebergte zelf; *of* de reeds aanwezige laagsgewijs gevormde massa's werden uit hun verband gerukt, ten gevolge van het doorbreken van eruptie-gesteenten, verplaatst en menigwerf in den vorm van schotsen, kammen of ketenen opwaarts gerigt.

(Zie een aantal voorbeelden van dezen aard in het 4de hoofdstuk dezer afdeeling.)

Deze oorzaken, welke zich gedurende de reeks van jaren, dat de langzaam voortgaande nederploffing van de verschillende lagen dezer formatie plaats greep, menigvuldig hebben herhaald, deden de afscheiding der vorming ontstaan in vele afzonderlijke stukken, — afdeelingen, bergschotsen; deze bevatten nu eens een grooter, dan weder een geringer aantal lagen, — leden van het gansche zamenstel, — naar gelang die afscheiding, dit isoleren tot een zelfstandig geheel, in een *vroeger* of *later* tijdsgewricht van den ganschen formatie-kring heeft plaats gegrepen. In andere *streken* van Java daarentegen vormen *alle* lagen der formatie één onafgebroken geheel; naar het schijnt, werden zij aldaar, zonder eenige stoornis ten dien opzigte te ondervinden, achter elkander afgezet, zonder dat eene dier verwoestende gebeurtenissen, waardoor in andere oorden het laagsgewijze gebergte uitéén werd gedreven en stukken, welke eene uitgestrektheid bezitten van verscheidene mijlen, het onderste boven werden gekeerd, — aldaar plaats grepen en de gelijkvormigheid harer ligging stoorden. Alleen door het gelijkmatig voortgaan van het bezinken, gedurende een tijdsverloop van vele tientallen van eeuwen, kon deze formatie die verbazende dikte verkrijgen, die men onder anderen bij den Linggoeng-muur — bladz. 81 — en bij den Brengbreng — bladz. 34 — en op andere plaatsen bewondert.

Uit het bestaan van steenkolen-nesten (voormalig drijfhout) in deze, geheele steenkolen-vlotten in gene gedeelten onzer formatie, zoo mede in het aantreffen van zoetwaterschelpen in eenige localiteiten, laat zich met de meeste zekerheid opmaken: *deels* dat vele streken van Java reeds droog land vormden en wouden droegen van boomen, welke niet veel van de heedendaagsche Flora van het eiland verschillen, alvorens die lange reeks van lagen, waaruit *andere* deelen van het eiland bestaan, onder het zeewater waren afgezet, dat derhalve de opheffing van het land niet eensklaps, maar stuksgewijs geschiedde en herhaaldelijk plaats greep, — *deels* dat vele opgehevene gedeelten des eilands op nieuw onder den spiegel der zee daalden en er eene herhaalde afwisseling in het niveau van land en zee

plaats had; — wijders dat al deze gebeurtenissen, betrekkelijk gesproken, in een zeer laten tijd geschiedden, althans binnen zulk een tijdkring, welke te kort van duur was om een verschil van klimaat en van de soort der bewerktuigde schepselen te veroorzaken.

In de nabijheid van het dorp Doegoe, aan den voet van den breukrand g. Brengbreng, komt een steenkolenvlot voor: L. n°. 330, hetwelk 390 voet lager ligt, dat is, dieper in de formatie dan de planten-afdrukselen nabij Tandjoeng. Reeds vroeger hebben wij de opmerking gemaakt, dat de laag, waarin deze afdrukselen worden gevonden, nog 940 voet hoog door andere lagen wordt bedekt, waarin een groot aantal zeeschelpen wordt aangetroffen.

Wanneer men zich mag overtuigd houden, dat steenkolenvlotten gelijk de zoo even vermelde bij Doegoe, slechts konden ontstaan in ondiepe bogten, in de nabijheid van het strand, dat met wouden bedekt was, aan de monding eener rivier, waar veel drijfhout aanspoelde, of zelfs in het binnenland, in een moeras dat door geboomte was overschaduwd, dan moet men, ten einde de opgegevene bijzonderheden te verklaren, aannemen: 1°. dat het steenkolenvlot, nadat het op de oppervlakte des lands gevormd was geworden, — veronderstellen wij, dat zulks op gelijke hoogte met den spiegel der zee had plaats gehad, — weder 390 voet diep beneden het niveau der zee daalde, dat hierop nieuwe lagen door de zee op hetzelve werden afgezet, ter dikte van 390 voet, totdat de bovenste laag droog kwam te staan en met nieuwe wouden werd bedekt; 2°. dat deze wouden werden vernietigd en overstelpt door een vulkanischen modderstroom, die later tot tuf verhardde, waarin de overblijfselen van het woud thans worden aangetroffen. De veronderstelling, dat deze bladeren door den stroom van aanzienlijke rivieren tot op groote afstanden in de zee zijn voortgedreven geworden, wordt wedersproken door de hoedanigheid dier overblijfselen, die wel is waar, in allerlei rigtingen door elkander liggen, maar gaaf bewaard gebleven en niet gebroken zijn geworden; veel waarschijnlijker daarentegen is de opvatting, dat zij door den modderstroom plotseling zijn omhuld geworden en ter plaatse waar deze wouden groeiden of althans

niet op een grooten afstand van daar, in den modder zijn bedolven geworden; 3°. dat de oppervlakte des lands in lateren tijd, nadat de modderlaag in zooverre was verhard geworden, dat zij door het zeewater niet meer kon weggespoeld worden, andermaal daalde en wel allerminst ter diepte van 940 voet beneden den spiegel der zee, dat wil zeggen, zoo diep dat alle gezamenlijke gesteente-lagen, welke thans vereenigd deze dikte bereiken, namelijk, tot aan den rand van den Brengbreng, door het zeewater op de laag konden afgezet worden en het steenkolenvlot bij gevolg ter diepte van minstens 1,330 voet beneden het niveau der zee daalde, en eindelijk: 4°. dat de gansche groep van lagen vervolgens weder 1,330 + 580 voet, — dat is thans de hoogte van het dorp Doegoe boven het niveau der zee, — opwaarts werd geheven en dat wel bij wijze van schotsen, slechts aan de eene zijde der bij die gelegenheid ontstane spleet, ten gevolge waarvan het steenkolenvlot thans 580 voet boven den spiegel der zee gelegen en aan den voet van den breukwand zigtbaar geworden is, welks hoogste rand — de bovenste laag van den Brengbreng — nog 1,330 hooger ligt. [1])

Ware zulks noodig, dan zou het mij zeer gemakkelijk vallen een aantal dergelijke voorbeelden bij te brengen. Ten einde de vorming der talrijke steenkolenvlotten, die, bij voorbeeld, in den goenoeng Madoer in Zuid-Bantam in grooten getale boven elkander worden aangetroffen, en die hier door zeer dikke zandsteen-, elders door thon-lagen van elkander gescheiden zijn, te verklaren, is het volstrekt noodzakelijk aan te nemen: dat de

---

[1]) De waargenomene barometer- en fixe en vrije thermometerstand in parijsche lijnen en graden van Réaumur was van den 27sten tot den 30sten November, 1847, aan de zuider kust van Tjidamar, te Doegoe, Tandjoeng en aan den Brengbreng-rand, ten $9\frac{1}{2}$ ure als volgt: 338, 25. 23, 0. 22, 8. — 331, 10. 22, 8. 22, 5. — 326, 26. 20, 8. 21, 2. — 315, 10. 20, 7. 20, 0. — Hieruit vindt men, volgens de tables hypsométriques van J. C. HORNER, dat de hoogte van Doegoe boven het niveau der zee bedraagt: 580, die van Tandjong: 970 en van den Brengbreng-rand: 1,910 voet. Derhalve ligt Tandjoeng 390 voet hooger dan Doegoe en de Brengbreng-rand 940 voet hooger dan Tandjoeng; deze rijst derhalve ter plaatse waar het paspunt gelegen is van den weg, welke van Tandjoeng naar Tjidamar voert, en alwaar deze nog geenzins zijn hoogste punt bereikt, 1,330 voet hooger dan de bodem van het dal der tji Boeni, in de nabijheid van Doegoe. Het verval des bodems van dit dal van de streek beneden Tandjoeng af tot aan Doegoe, welke plaats verder benedenwaarts in het dal is gelegen, kan hoogstens 50 voet bedragen.

aardoppervlakte aldaar eerst langzaam, trapsgewijs en herhaaldelijk is gedaald en dat zij later tot de hoogte, welke zij thans boven het niveau der zee bereikt, weder isopgedreven geworden.

b. *Alle plaats gehad hebbende omkeeringen, welke gepaard zijn gegaan met de vorming van het laagsgewijze gebergte, hebben zich slechts over eene geringe uitgestrektheid der aardoppervlakte doen gevoelen en bijgevolg alléén op de naastbij gelegene streken haren invloed uitgeoefend.*

Hoe groot de omkeeringen, die op Java gedurende het jongste tertiaire tijdperk zijn voorgevallen, ook mogen toeschijnen, wanneer wij die op zich zelven beschouwen: — 45 vulkanen zijn opgerezen uit spleten, ontstaan in het tertiaire gebergte, zij hebben zich tot eene hoogte van 8 à $11\frac{1}{2}$ duizend voet opgehoogd, het neptunische gebergte zelf is op honderden van plaatsen tot ontzaggelijke bergketenen opgedreven, nadat het gespleten en door ganggesteenten van verschillende soort doorbroken was geworden, — niettegenstaande dit alles treffen wij vele schelpdiersoorten, wier voorvaderen in de lagen dier bergketenen bedolven liggen, nog heden levend aan in de nabij gelegene zeeën. Hieruit mag met waarschijnlijkheid worden opgemaakt, dat al de vroeger bedoelde gebeurtenissen, als: het ontstaan van hooge gebergten, het opwellen van gesmoltene steenmassa's, het uitstroomen van vulkanische (zure, mephitische) dampen uit den schoot des oceaans, of langzaam hebben plaats gehad, van lieverlede, zonder gepaard te zijn gegaan met dergelijke hevige krachts-ontwikkelingen, die gewoonlijk worden verondersteld onafscheidelijk daaraan verbonden te zijn geweest, — of wel dat de verwoestende, doodende werking op het pelagische gedierte uitgeoefend, zich slechts in eene beperkte ruimte heeft doen gevoelen.

Geen enkele der vulkanische *kegels* op Java is onder water gevormd geworden; allen, zonder eene enkele uitzondering, hebben zich door hunne eigene producten, — welke uit de open geblevene gedeelten van lage spleten in het tertiaire gebergte

werden uitgebraakt, — *van lieverlede* opgehoogd, *nadat* de tertiaire omstreken, waarop zij als op eene basis schijnen te rusten, reeds in droog land waren overgegaan, dat is, boven den spiegel der zee waren opgeheven geworden.

c. *Nog dagelijks plaats grijpende afzettingen.*

Wanneer men den blik vestigt op de kusten van Java, dan verkrijgt men weldra de overtuiging, dat de vorming van het neptunische gebergte nog dagelijks wordt voortgezet, dat nieuwe lagen worden nedergeplofd! Men ontwaart niet slechts, dat de kust, ter plaatse waar groote rivieren in de zee uitwateren, met ongeloofelijke snelheid in de zee voorwaarts treedt, en uitgestrekte, moerassige of zandige delta's vormt, die of vroeger bestaande bogten opvullen of daar, waar de kust voormalig in eene regte rigting voortliep, uitstekende landtongen „oedjoengs" daarstellen; dergelijke delta's vindt men vooral aan de mondingen der volgende rivieren: tji Oedjoeng, tji Dani, *tji Taroem, tji Manoek, kali Solo, kali Brantês* aan de noorder en ooster kust en aan de monding der *tji Tandoi,* welke aan de zuider kust des eilands wordt gevonden; ja, men ziet dit evenzeer op plaatsen waar geene groote rivieren in de zee uitwateren; ook daar treedt de kust steeds voorwaarts en verbreedt zich het land. Dit voorwaarts treden der kust heeft, volgens officiële berigten van den hoofd-ingenieur van den waterstaat J. TROMP, te Batavia, sedert de vestiging der Nederlanders aldaar, gemiddeld genomen, jaarlijks bedragen: *drie en twintig voet.* [1])

Terwijl de massa's zand, modder, gruis, door de werking der stroomen naar dergelijke punten heengevoerd, op de vroeger aanwezige lagen worden afgezet en nieuwe lagen vormen, zoo brengen op andere plaatsen koraalbanken het hare toe om de zeeën ondieper, de straten enger en de kusten breeder te doen worden. Men is echter gewoon dergelijke nieuwe lagen

---

[1]) Dit aantal was echter in de verschillende jaren zeer ongelijk, en bedroeg in den *eenen* nacht van den 4 op den 5 Januarij, 1699, toen de Salak zulk eene ontzaggelijke hoeveelheid asch uitwierp, grooter dan in den loop van 5 andere jaren; zie 2de afd. blz. 13 en vergel. het 3de hoofdstuk dezer afdeeling „Hedendaagsche vormingen."

met den naam van quartaire, postdiluviale, hedendaagsche of alluviaal-vormingen te onderscheiden. Maar indien de oppervlakte van het tertiaire gebergte onder een hoek van naauwelijks 5 graden oprijst, gelijk aan de noorder kust van Java het geval is, of indien zij zich in eene horizontale rigting beneden den spiegel der zee uitstrekt en vervolgens landwaarts in van lieverlede opwaarts rijst, — waarvan op verscheidene punten van die kust voorbeelden worden aangetroffen, — hoe zal men aldaar de nieuwe lagen, welke óf geheel en al óf bijna gelijkvormig op de oudere lagen zijn afgezet geworden, van deze kunnen onderscheiden, wanneer zij eenmaal zullen verhard zijn, wanneer de vette modder, waarin de schepen op de reede te Batavia thans hunne ankers werpen, in thon-banken, de losse zand- en gruismassa's, welke de rivieren aldaar aanspoelen, in vaste gesteente-lagen zullen zijn overgegaan, dewijl vele fossile schelpdieren van het tertiaire gebergte nog heden in de Javasche zeeën leven en bij gevolg in de nieuwere lagen, ten deele althans, gelijke organische overblijfselen zullen aangetroffen worden als in de lagen der vroegere formatie?

Hier, in den Indischen archipel, is het volkomen ondoenlijk eene grens aan te wijzen tusschen de afgezette lagen. Niet slechts dat de rivieren voortdurend een bezinksel van zand en modder doen ontstaan, hetgeen voornamelijk het geval is gedurende den regenmoesson, wanneer zij alles onder water zetten en verbazende massa's van verweerde of losgespoelde deelen van het gebergte naar de kusten afvoeren, — maar van tijd tot tijd leveren de 108 vulkanen des archipels eene buitengewone hoeveelheid dier bouwstoffen, wanneer een hunner, gelijk de Salak, in 1699, door zijne uitgeworpene stoffen geheele modderbanken aan de kust doet ontstaan, of gelijk de Tomboro, in 1815, zulk eene massa asch uitwerpt, dat verre van denzelven gelegene eilanden ter hoogte van 2 voet er mede worden overdekt, of gelijk de Galoenggoeng, in 1822, die niet alleen de vlakte aan zijn voet gelegen 30 tot 60′ hoog met uitgeworpene stoffen heeft bedekt, maar die ook het meeste er toe bijgedragen heeft, om de Kinderzee onbevaarbaar te maken, doordien ontzaggelijke hoeveelheden van den vulkanischen modder door de tji Tandoi naar die binnenzee werden gespoeld.

en gelijk de Kèloet, die herhaalde malen verbazende zandmassa's uitgebraakt heeft, welke door de kali Brantès naar het delta-land van Soerabaija zijn heengevoerd. (Zie omtrent deze gebeurtenissen de 2de afd. van dit werk.) Duurt deze werking nog eenige millioenen van jaren voort, dan moet daaruit eindelijk, als een noodzakelijk gevolg, voortvloeijen, dat de gansche Javasche zee zal gevuld worden (hetgeen zal gepaard gaan met eene steeds afnemende hoogte der gebergten), gelijk zulks reeds *werkelijk* heeft plaats gehad met den zeeboezem van Modjopaït, en met de Kinderzee tusschen Java en Noesa kambangan, benevens met de straat tusschen Java en Madoera, welke ten gevolge der alluviaal-formatiën door de groote rivieren Tandoi, Solo, Brantês aangevoerd, *voortdurend ondieper en enger worden.* De zamensmelting der eilanden Noesa kambangan en Madoera met Java zal hiervan, in minder dan 200 jaren, het onvermijdelijke gevolg zijn, dat door geene menschelijke krachten kan worden afgekeerd, want thans reeds is het vaarwater, in de smalle geulen tusschen genoemde eilanden, zoo naauw, dat zeeschepen er niet dan met de grootste omzigtigheid gebruik van kunnen maken, en binnen het verloop eener halve eeuw zal het zoo ondiep en smal zijn geworden, dat het volstrekt *niet* langer bevaarbaar zal zijn.

Wanneer de aangespoelde massa's, welke den zeeboezem van Modjopaït gevuld en het delta-land der kali Brantès gevormd hebben en waartoe vulkanische uitwerpselen, als zand en asch, voornamelijk van den Kèloet, het hoofdbestanddeel hebben geleverd, — wanneer deze massa's eenmaal zullen verhard zijn, wanneer de boomstammen, die bij gelegenheid der overstroomingen bij duizenden mede in zee worden gesleurd, hetgeen onder anderen nog kortelings bij de uitbarsting van den Kèloet op den 16 Mei, 1848, plaats had (zie 2de afd. bladz. 692), terwijl het water der rivier zuurachtig was en een zwavelreuk had, wanneer deze boomstammen, zeg ik, in dergelijke kolennesten zullen overgegaan zijn als die, welke in de tertiaire formatie op Java zoo menigvuldig voorkomen, — wanneer dan deze nieuw gevormde nederplofselen in een toekomstig tijdperk der aardvorming zullen opgeheven en tot droog land zijn geworden, — wie zal alsdan in staat zijn de nieuwe ge-

bergte-étage van de zich daaronder bevindende tertiaire formatie te onderscheiden, waarop zij in gelijkvormige of bijna gelijkvormige wijze van ligging werd afgezet, dewijl het tertiaire gebergte aan de oostelijke en noordelijke zijde van Java geheel horizontaal ligt of slechts onder een hoek van zeer weinige graden helt. De fossile schelpdieren zullen geen onderscheidend kenmerk opleveren; men zal in de op elkander volgende lagen een overgang waarnemen, welke niet dan van lieverlede plaats grijpt en in de bovenste lagen slechts *eenige* soorten missen, welke, sedert den tijd dat de benedensten werden afgezet, zijn uitgestorven. Waren er echter eenige geraamten of enkele beenderen, hetzij van huisdieren of *menschen* in bewaard gebleven, die bij gelegenheid der vroeger beschrevene uitbarsting van den Kêloet met eene groote menigte wilde dieren door de bandjêrs naar zee zijn gespoeld, dan alleen zou er eene grenslijn kunnen getrokken en eenige bepaling, ten opzigte van den ouderdom, kunnen gemaakt worden. *Dergelijke* beenderen zouden in de oudste lagen niet worden gevonden. Van *die* laag af, waarin dergelijke beenderen het eerst werden aangetroffen, zou men alsdan aannemen, dat de *nieuwe* formatie haren aanvang heeft, hoewel het zeer mogelijk is, dat de liggende laag van die, welke de menschen-beenderen bevat, slechts weinig tijds vroeger is afgezet en daarenboven nog vele anderen, die, naar beneden gerekend, op haar volgen, tot hetzelfde geologische tijdperk behooren. Slechts te dier plaatse, waar op het tertiaire gebergte banken van digten kalksteen zijn afgezet — voormalige koraalriffen, vooral kanaalriffen, — zou men in staat kunnen geraken eene grens te trekken tusschen de oudere lagen en de jongeren, welke op de eerst genoemden zijn afgezet geworden.

Het mag als meer dan waarschijnlijk worden beschouwd, dat dezelfde krachten, welke werkzaam waren tot het doen ontstaan der oudste, laagst gelegene lagen van het Javasche tertiaire gebergte, op gelijke wijze als vroeger nog thans blijven voortwerken, zoo mede dat in de fossile organische overblijfselen der menigte lagen, waaruit de verscheidene duizend voet dikke étage der tertiaire formatie bestaat, tot op den jongsten zeezandsteen, welke nog heden wordt gevormd of de thon- en mergel-

lagen, die voortdurend uit bijeengespoelde vulkanische asch ontstaan, dat daarin, zeg ik, een trapsgewijze, doch bijna onbemerkbaar langzame overgang plaats grijpt. Zoo worden vulkanische modderstroomen, welke tot tuf verharden en uitgestrekte banken vormen, gelijk die nabij Tandjoeng (zie bldz. 121 en volg.), waarin de afdrukselen van bladeren voorkomen, menigwerf nog op den *huidigen dag* uit regenwater en vulkanische asch gevormd. Zulks geschiedde onder anderen bij de uitbarsting van den Galoenggoeng, in 1822 (zie bladz. 125), toen het aangrenzende land mijlen ver ter hoogte van 50 à 60 voet met steenbrokken en modder werd bedekt en eene ontzaggelijke massa modder, benevens lijken van menschen en dieren en boomstammen van verbrijzelde wouden door de hoofdbeken dier streek, namelijk, door de tji Woelan en de tji Tandoi naar zee werden heen gestuwd. Vooral was het de tji Tandoi, welke deze groote hoeveelheid uitgeworpene stoffen naar zee spoelde, namelijk, naar de binnenzee „Segara anakan," tusschen Java en het eiland Noesa kambangan, hetwelk daardoor eensklaps, binnen een tijdverloop van eenige weinige dagen, veel naauwer en ondieper werd, [1]) dan de aanslibbing door de daarin uitwaterende rivieren, het toenemen der Simping-schelpbanken [2]) en de groei der Rhizophoren — *drie* oorzaken, welke alhier op eene ontzaggelijk groote schaal werkzaam zijn om droog land te doen ontstaan, — binnen even zoo vele jaren zouden hebben kunnen bewerken.

7. *ALGEMEENE VRAGEN,*

welke slechts kunnen opgelost worden door een naauwkeurig onderzoek der gebergte-formatiën, tusschen de keerkringen gelegen, benevens van de fossile overblijfselen, die zij bevatten.

Op grond van de overeenkomst, welke er bestaat tusschen de organische overblijfselen, welke in deze formatie en in an-

---

[1]) Eenige jaren *vóór* deze gebeurtenis, gedurende het Engelsche tusschenbestuur, is een zeeschip, namelijk, eene brik, van Bantèng mati door de Kinderzee naar Tjêlatjap gestevend. Thans daarentegen is het smalle kanaal tusschen Java en Noesa kambangan slechts voor kanen bevaarbaar, en wordt de modder op vele plaatsen reeds door riemslagen in beweging gebragt.

[2]) Zie lager: hedendaagsche vormingen.

dere, bekende gebergte systemen worden aangetroffen, steunt de gevolgtrekking, welke ik in een voorafgaand gedeelte van dit werk heb medegedeeld: dat de door mij beschrevene laagsgewijze formatie van Java eene *tertiaire* vorming is.

Met betrekking tot de hier boven bedoelde overeenstemming zal deze gevolgtrekking allezins juist mogen geacht worden, in zooverre de schelpdieren, wier fossile overblijfselen daarin voorkomen, deels eene groote overeenkomst hebben met de reeds beschrevene schelpdieren, gevonden in Europesche tertiaire vormingen, deels wat de soort betreft, identiek dezelfden zijn en er wijders geene organische overblijfselen, met uitzondering van eenige koralen, in worden aangetroffen, die eigendommelijk te huis behooren in *oudere* dan tertiaire gebergtesystemen. Maar eene andere vraag is het, en hierop werd reeds gedoeld in het motto, vóór dit kapittel geplaatst, of uit de overeenkomst der fossile Fauna van twee verschillende gebergten, het besluit mag getrokken worden dat de vorming van beiden tot een en hetzelfde tijdperk behoort, of namelijk de Javasche en de Europesche formatie synchronisch dezelfden zijn, of de onze op Java te gelijker tijd werd afgezet, en deze de dierlijke overblijfselen, welke zij bevat, ten zelfden tijde opnam als gene tertiaire vormingen in Europa, die, wat hare geographische ligging betreft, zooverre van haar verwijderd zijn, zoo als bij voorbeeld: het basin van Parijs, hetwelk ruim 54 graden noordelijker ligt? — *Dan wel* of misschien dezelfde soorten van schelpdieren, die in de nabijheid van Parijs reeds sedert lang waren uitgestorven, nadat de aanvankelijk hooge temperatuur in de noordelijke zonen reeds merkbaar was bekoeld, nadat het klimaat aldaar kouder, meer overeenkomstig het thans bestaande was geworden, of deze op Java, — waar de temperatuur geene verandering onderging, waar nog heden Palmen tieren, — niet eenige tien of honderd duizenden van jaren langer konden blijven bestaan, en of derhalve de gebergtelagen, waarin de schelpen dezer dieren bedolven geraakten, niet even zoo vele tien of honderd duizenden van jaren later dan gene afgezet kunnen zijn geworden?

Ik verstout mij niet om eene poging te wagen ter oplossing dezer vragen, welke tot de moeijelijksten uit het gebied der

natuurkennis behooren, en wel vooral dewijl ik doordrongen ben van de overtuiging, dat slechts een naauwkeurig onderzoek van *alle neptunische gebergten tusschen de keerkringen gelegen* en *voornamelijk der fossile overblijfselen, die zij bevatten*, gepaard met eene vergelijking dezer overblijfselen met die van meer noordelijk gelegene gebergten, de bouwstoffen, — de feiten, — kunnen leveren, waardoor het mogelijk wordt die vragen op te lossen. Ik vergenoeg mij met het bewustzijn eene geringe bijdrage tot deze bouwstoffen te hebben geleverd, een aanvang te hebben gemaakt met het geologisch en palaeontologisch onderzoek der neptunische formatiën in den Indischen archipel, welker laagsgewijs gevormde gebergten, behalve op Java, insgelijks worden aangetroffen op het Maleische schiereiland, op Sumatra, Timor, op de eilanden tusschen Timor en Java gelegen, op Celebes, de Molukken en op Borneo, en waarvan tot heden nog zoo weinig bekend is! — Welk een rijkdom van organische vormen, behoorende tot uitgestorvene schepselen uit verschillende tijdperken, moet niet in die gebergten bedolven liggen?

Het komt mij evenwel nuttig voor de bedoelde vragen alhier beknopt mede te deelen, dewijl zij met de voorafgaande beschouwing in eene zoo naauwe betrekking staan en omdat eene juiste kennis der vraagpunten, bij later plaats hebbend onderzoek, bevorderlijk kan zijn tot het opsporen van feiten, die tot opheldering en verklaring derzelven kunnen leiden.

A. Ik ga vooreerst uit van de veronderstelling, dat het eigendommelijk karakter van planten en dieren afhangt van het *klimaat*, van den bodem, den warmtegraad, de vochtigheid of de droogte der lucht, waarin zij leven.

Gelijk algemeen bekend is, wiessen, tijdens de steenkolenvorming in midden- en in noordelijk Europa, b. v., — om eene bepaalde plaats tot punt van vergelijking te nemen, — in de nabijheid van *Luik*, behalve andere tropische gewassen, insgelijks boomvarens en *palmen*, welke thans slechts tusschen de keerkringen tieren, alwaar zij, namelijk, de kokos-palmen op de kust van Java, eene gemiddelde jaarlijksche temperatuur genieten van 81,5° F. Naar alle waarschijnlijkheid heerschte te dier tijde eene gelijke temperatuur te Luik, welke stad op 50° 39′ noorder breedte ligt en tegenwoordig eene gemiddelde

temperatuur van slechts 51,5° F. heeft. Destijds moet het te Luik bij gevolg 31 graden warmer zijn geweest dan thans.

Naar het algemeen gevoelen hing deze hooge temperatuur af van de meerdere warmte, namelijk, van de gloeihitte van het *binnenste* van den aardbol zelven, welker oppervlakte slechts allengs bekoelde, ten gevolge waarvan, na verloop van eenige millioenen van jaren, [1]) de gemiddelde temperatuur in die streek tot op 51,5° F. daalde. Nu rijzen de volgende vragen:

1°. Werden, ten gevolge dezer hoogere temperatuur van het binnenste der aarde, alle deelen harer oppervlakte, onverschillig op welke breedte deze waren gelegen, derhalve ook Java, op eene gelijkmatige wijze verhit? Indien dit werkelijk het geval was en de rigting der as van den aardbol en de hoedanigheid van den dampkring destijds, hetgeen zeer waarschijnlijk is, [2]) dezelfde waren als thans, dan volgt hieruit: dat de verschillende standen der zon reeds te dier tijde een verschil moesten te weeg brengen in klimaat, dat, wel is waar, allerwege *warmer* was dan thans, maar niettemin in de verschillende zonen onderling verschillend moest zijn; was het derhalve destijds te Luik 31 graden warmer, en oefende de zon eene gelijke werking uit op de aardoppervlakte als wij thans waarnemen, dan moet zulks insgelijks te Batavia het geval zijn geweest en aldaar, in de steenkolen-periode eene temperatuur hebben geheerscht van 81,5 + 31 graden. Bij gevolg moeten op plaatsen, welke op eene verschillende breedte waren gelegen, ook andere dieren en planten hebben geleefd, op gelijke wijze als zulks thans in de verschillende zonen der aardoppervlakte het geval is, en *gelijktijdige* gebergte-nederploffingen te Luik en op Java moeten *verschillende* organische wezens bevatten. En is dit het geval geweest, dan kan, op grond dat de overblijfselen, welke zij bevatten, met elkander overeenkomen of geheel en al aan elkander gelijk zijn, de synchronismus der formatiën slechts

---

[1]) Volgens BISSCHOF zijn, sedert het bestaan der steenkolen-formatie, 8 millioen jaren verloopen.

[2]) Reeds veel vroeger, in de zoogenaamde overgangs-periode, leefden visschen en Trilobiten. De wijze, waarop het gezigtsorgaan dezer laatsten is gevormd, heeft eene verrassende overeenkomst met de oogen der thans levende Crustaceën, waaruit zich het besluit laat opmaken, dat de hoedanigheid en doorzigtigheid der lucht en van het zeewater destijds en thans overeenkomen.

van die gebergten worden bestemd, welke op gelijke breedte, in gelijke zonen liggen, en ook dan nog slechts in een beperkten zin, dewijl het onderscheid in dieren en planten, en der klimaten waarin zij leefden, destijds, waarschijnlijk evenmin als thans, niet blootelijk afhing van de afstanden der streken van den aequator, maar insgelijks van den graad van lengte waarop zij waren gelegen, benevens van vele andere oorzaken. Gesteld, dat in den Indischen archipel nederplofselen werden aangetroffen, die zich in eene onafgebrokene reeks hadden voortgezet van den toenmaligen tijd tot op den huidigen dag, gedurende den tijd dat de temperatuur der aardoppervlakte daalde van 111, 5 tot op 81, 5° F., en dat het onderscheid in de organische wezens voornamelijk afhing van de temperatuur, dan volgt hieruit, dat al deze afgezette lagen overblijfselen moeten bevatten, welke *verschillend* zijn van de gelijktijdig te Luik bestaan hebbende schepselen, terwijl de hedendaagsche of de jongste tertiaire lagen op Java gelijke fossile voorwerpen zouden moeten omsluiten als die, welke te Luik werden gevormd, tijdens aldaar, in de steenkolen-periode, eene temperatuur van 81, 5° F, heerschte en er palmen tierden. Dit schijnt echter niet het geval te zijn. Het is waar, er worden palmen in de steenkolenbeddingen te Luik aangetroffen en op Java groeijen thans nog talrijke soorten van palmen; het microscopisch onderzoek, door H. R. GOEPPERT in het werk gesteld, zal ons doen zien uit welke boomsoorten de steenkolenvlotten, die ik in de gebergten van Java heb aangetroffen, meerendeels zijn zamengesteld, of dit, namelijk, mono- of dicotyledonische boomsoorten zijn; —maar de schelpdieren in de Javasche formatie aanwezig, komen *niet* overeen met die, welke in de oudere Europesche formatiën worden gevonden, zij hebben in tegendeel eene grootere overeenkomst met de latere *tertiaire* vorming in Europa, met de zoogenaamde bruinkolen-formatie, waarin insgelijks palmen worden aangetroffen.

2°. Of had de tropische zone, gelijk vele geologen b. v. GILPIN, LYELL [1]) beweren, destijds eene andere ligging en heerschte er in

---

[1]) Ten gevolge der allengs plaats grijpende slooping der gebergten en het ontstaan van nieuw land, — eener *omzetting*, — heeft er, volgens het stelsel van LYELL, in de onderlinge ligging der vaste landen en zeeën eene periodieke afwisseling plaats,

de gewesten, welke thans onder den aequator zijn gelegen, een meer gematigd klimaat als te dier tijde in meer noordwaarts gelegene zeeën het geval was, alwaar, bij voorbeeld in die landen, waar de grootste hoeveelheid steenkolen zijn gevormd, eene tropische warmte heerschte? Maar ook dan zou de gelijktijdigheid der vorming van neptunische lagen en formatiën, welke op eene verschillende breedte zijn gelegen, niet bepaald kunnen worden naar de petrefacta, die zij bevatten. In dat geval zouden de fossile overblijfselen van *zeer oude* lagen, welke in tropische zonen worden aangetroffen, misschien overeenkomen met *veel jongere* sedimentaire gesteente-vormingen in noordelijke streken der aarde en met de organische wezens, die zij bevatten. — Het schijnt echter, dat de onjuistheid dezer hypothese door talrijke feiten wordt aangetoond.

3°. Of was er destijds, namelijk, gedurende de steenkolenperiode, *allerwege over de gansche aardoppervlakte eene gelijkmatige* temperatuur verbreid, overeenkomende met den tegenwoordigen tropischen warmtegraad, = 81, 5° aan de kusten van Java; — oëfende de verschillende loodregte of scheve stand der zon, ten opzigte van plaatsen op verschillende breedte gelegen, destijds niet een verschillenden invloed uit, moest daardoor niet een *verschil* in warmtegraad aan de oppervlakte der aarde geboren worden, en werd het later aanwezige onderscheid van klimaat, naar gelang van het verschil in breedte, waarop de aardzonen zich bevinden, vooral sedert de tertiaire periode, eerst daardoor veroorzaakt, doordien de aardoppervlakte allengs bekoelde, een grooter gedeelte harer eigene, uit hare ingewanden voortstroomende warmte, verloor en wel in die mate, dat de eenige temperatuur, welke de oppervlakte der aarde thans nog bezit, haar bijna uitsluitend wordt medegedeeld door de stralen der zon, zoodat deze alléén tusschen de keerkringen, door haren loodregten stand, nog eene warmte

---

ten gevolge waarvan het vaste land nu in de nabijheid van den aequator, dan weder digter bij de polen ligt. De verschillende mate van geschiktheid, welke land en zee bezitten om door de zonnestralen te worden verwarmd, en die het land in een veel hoogeren graad bezit dan het water, is, naar zijn gevoelen, de oorzaak van het verschil in klimaat en in gemiddelde temperatuur van elke zone; deze ondergaan eene periodieke afwisseling, wier terugkeer niet dan na verloop van millioenen van jaren plaats grijpt.

ontwikkelt van 81, 5°, welke aanvankelijk over de gansche aardoppervlakte gelijkmatig was verspreid?

Gaat men van deze veronderstelling uit, dan moest in de nabijheid des aequators, van de oudste geologische tijden af aan tot op den huidigen dag, de temperatuur onveranderd dezelfde zijn gebleven (namelijk 81, 5° F.). Nemen wij nu tevens aan, gelijk wij reeds vroeger hebben medegedeeld, dat het eigenaardige karakter van dieren en planten hoofdzakelijk afhangt van het klimaat, van de gemiddelde temperatuur, zoo zou daaruit volgen, dat de Fauna en Flora van het eiland Java van de oudste tijden af aan tot heden toe, geene verandering zou hebben kunnen ondergaan, — met andere woorden: tusschen de fossile overblijfselen, welke in den Indischen archipel in de aldaar voorkomende gesteente-lagen bedolven zijn geraakt, tijdens den duur der steenkolen- of eener nog vroegere periode en die, welke thans nog levend aldaar worden aangetroffen, zou geen onderscheid kunnen bestaan. Eene rangschikking der aldaar aanwezige gebergte-formatiën, naar gelang der fossile overblijfselen, welke zij bevatten, zou bij gevolg onmogelijk zijn en terwijl in de noordelijke zonen des aardgordels, waar de temperatuur (van 81, 5) allengs *daalde*, de formatiën, welke, te beginnen met het Silurische systeem en de latere Steenkolen-, Koperschiefer-, Musschelkalk-, Jura- en Krijt-formatiën, tot op de tertiaire groepen, op elkander volgen, zich kenmerken door bijzondere orgánische vormen, die deels aan sommigen geheel eigen zijn en noch vroeger, noch later worden aangetroffen en waardoor dezelven gekarakteriseerd kunnen worden; zoo zouden daarentegen onder den aequator, b. v. op Java, de fossile overblijfselen in *al* de lagen, welke gelijktijdig met de zoo even genoemde Europesche formatiën zijn afgezet geworden, volkomen tot dezelfde soorten behooren, d. i. identiek zijn met de organische overblijfselen, voorkomende in die formatiën van Europa (kolengroep, bergkalk), welke afgezet werden, tijdens er aldaar eene temperatuur heerschte van 81,5° F. En moge er eenige verscheidenheid bestaan in de gelijktijdige Fauna en Flora van twee verschillende streken der aarde, niettegenstaande in beiden het klimaaat en de temperatuur met elkander overeenkomen, men zou toch in het denkbeeld verkeeren,

dat althans *eenigen* van de eigendommelijke vormen der oudere Europesche gebergte-systemen niet slechts als fossile overblijfselen in het neptunische gebergte van Java moesten voorkomen, maar aldaar nog *levend* aanwezig moesten zijn, — men zou er alsdan eenige Orthoceras-, Crinoïden- Calymene-soorten, Ammoniten en dergelijken behooren aan te treffen, hetgeen echter in geenen deele het geval is. In tegendeel de fossile overblijfselen der Javasche formatie hebben eene zeer groote overeenkomst met de jongere Europesche vormingen, met de *tertiaire* formatie en gaan zonder bepaalde grenzen over in die, welke thans, zoo op Java als in de zeeën, die dat eiland omringen, nog levend worden aangetroffen.

B. Of was tijdens de steenkolen-periode, — welk tijdsgewricht wij tot punt van vergelijking hebben gekozen, — de verhoogde warmtegraad der aardoppervlakte over den ganschen aardbol gelijkmatig verdeeld en bleef hij van die periode af aan, eene geringe vermindering daargelaten, onveranderd dezelfde tot op het tertiaire tijdperk; — ontstond het tegenwoordig bestaande kontrast tusschen het klimaat der verschillende aardzonen eerst in al zijne kracht *sedert* het tertiaire tijdperk? — hing de groote verscheidenheid in de organische schepselen, welke waargenomen wordt in de op elkander volgende geologische formatiën, te rekenen van de oudste silurische lagen af aan tot aan de thans levende schepping, niet af van den warmtegraad en het klimaat, welke destijds heerschten, maar werd daarentegen deze verscheidenheid veroorzaakt door geweldige gebeurtenissen, wier invloed zich *allerwege* deed gevoelen, door verwoestende *omkeeringen*, waarvan de aardoppervlakte ten schouwplaats strekte en waardoor het vroeger geschapene *geheel en al werd vernietigd*, nieuwe schepselen werden gevormd, die ook later een gelijk lot ondergingen, ten einde weder plaats te maken voor anderen, die door onbekende krachten, maar, gelijk duidelijk blijkt, naar een regelmatig ontwikkelings-plan werden in het aanzijn geroepen en op de vorigen volgden, totdat eindelijk het jongst gevormde schepsel, de mensch, met de nog levende dieren en plantensoorten, waarover hij gebied voert, zijn aanwezen verkreeg?

Het schijnt, dat deze laatste wijze van beschouwing (**B**) meer

dan de vorige overeenstemt met hetgeen tot heden omtrent de bouworde der aarde is waargenomen geworden. En alléén in dit geval, wanneer de geschiedenis van de ontwikkeling der aarde en van hare bewoners zoodanig is als hier boven werd aangeduid, is het mogelijk den synchronismus van alle formatiën, die over de oppervlakte der aarde zijn verspreid, van de oudsten tot de jongsten, door middel der daarin aanwezig zijnde fossile overblijfselen te bestemmen. [1])

---

[1]) NB. Op de meeste plaatsen in het voorafgaande 5de kapittel zijn de letters L. P. vóór de nommers der palaeontologische verzameling, bekortingshalve weggelaten, doch is de *geologische* verzameling door de letter *L.* voor de nommers kenbaar gemaakt.

6. BIJZONDERE LEDEN DER FORMATIE. — BEDDINGEN VAN VERBRIJZELDE GESTEENTEN.

Ten einde het laagsgewijze gebergte van Java zoo volledig mogelijk te leeren kennen, zullen wij deszelfs verschillende leden, de verbrijzelde gesteenten (conglomeraten), de fossile boomstammen, fossile kolen en kalksteenbanken, waaruit hetzelve bestaat, elk in het bijzonder aan een naauwkeurig onderzoek onderwerpen. Op gelijke wijze zullen wij later de vulkanische en plutonische ganggesteenten, welke het laagsgewijze gebergte hebben doorbroken, de veranderingen, — metamorphosen, die in het gesteente hier en daar worden waargenomen, — benevens de daarin voorkomende metalen elk in het bijzonder nagaan.

Ten einde echter den omvang van het werk niet te zeer te doen toenemen, zullen wij de verschillende oorden, alwaar de bedoelde leden of deelen der formatie zich duidelijker dan elders aan het oog voordoen, —, ten gevolge der aldaar aanwezige ontblootingen, — in de rigting van het westen naar het oosten voortgaande, slechts *optellen;* enkelen derzelven zullen wij, bij wijze van voorbeelden, op eene *beknopte wijze* beschrijven, in zoo verre zulks tot regt verstand van den *geologischen* bouw des eilands vereischt wordt. Eene meer breedvoerige en volledige beschrijving der *plaatsen*, waar die ontblootingen worden aangetroffen, zal medegedeeld worden in de bijzondere topographie van Java, waarbij, behalve eene algemeene kaart van Java, afzonderlijke kaarten der belangrijkste streken van het eiland zullen gevoegd worden. [1])

Vangen wij de optelling aan met de verbrijzelde gesteenten, conglomeraat-banken en brekziën. Met uitzondering van enkele soorten, die zich kenmerken door de eigendommelijkheid of

---

[1]) De korte duur van mijn oponthoud in Europa noodzaakt mij van een meer naauwkeurig oryktognostisch onderzoek der medegebragte rostsoorten af te zien. De beminnaren der wetenschap verwijs ik ten dezen opzigte *naar de verzameling*, welke in het Rijks-museum te Leiden is gedeponeerd, waarvan de nommers bij elke steensoort zullen worden aangehaald.

zeldzaamheid hunner bestanddeelen, zullen wij geene melding maken van de *fijnkorrelige* conglomeraten, de *zandsteenen*, maar ons bepalen tot de brekziën, die uit grove stukken bestaan. Wilden wij het ondernemen eene beschrijving te leveren van al de verschillende zandsteensoorten, welke nu eens bestaan uit stukken ter grootte van eene erwt, en elders, uithoofde derzelver bestanddeelen bij trapsgewijzen overgang in omvang afnemen, zamengesteld zijn uit het fijnste stof of zand, — wier kleur veelal grijs, blaauwachtig grijs, geelachtig grijs, ja, somtijds wit is, en die door het verminderen der grootte van de puinbrokken, waaruit zij bestaan, allengs overgaan in de fijnste mergel- en thonsoorten, waarvan het bloote oog de afzonderlijke bestanddeelen niet meer kan onderscheiden, — wilden wij, zeg ik, al deze afzonderlijke soorten leeren kennen, zoo behoorden wij het gansche eiland te beschrijven; geene steensoorten toch zijn meer algemeen verbreid in het tertiaire gebergte van Java dan de met elkander afwisselende thon-, mergel- en zandsteenlagen, welke laatsten nu eens kwartsachtig, dan weder, en inderdaad het menigvuldigst, door koolzuren kalk zijn verbonden en die gezamenlijk verre het grootste gedeelte der neptunische gebergtemassa van het eiland uitmaken. Wat betreft deze fijnere sedimentlagen, hiervan hebben wij reeds in het tweede kapittel, van bladz. 20—28, een kort overzigt geleverd.

A. *VULKANISCHE CONGLOMERATEN.*

I. *Beddingen van groote puinbrokken, uit vulkanische (trachietische, basaltische en daarmede verwante) steensoorten bestaande, die aan de oppervlakte ontbloot zijn, en eene aanmerkelijke dikte bezitten, doch wier liggend gesteente bij de meesten onbekend is.*

1°. De zuidoostelijke zijde der Wijnkoopsbaai wordt bijna in hare gansche uitgestrektheid omgeven door een golfvormig, oneffen hoogland, hetwelk een gedeelte uitmaakt van het distrikt Djampang koelon, in het Preanger-Regentschap Tjandjoer. In het middengedeelte der baai, ter plaatse waar het strand tusschen de mondingen der tji Awar en der tji Saär van het

noordoosten naar het zuidwesten loopt, rijst de baai buitengewoon steil naar het hoogland, op hetwelk de dorpen Tjigoeloesoer en Tjidjapoen, benevens anderen, zijn gelegen. Zij worden besproeid door de tji Goeloesoer, welke beek op een afstand van $\frac{1}{2}$ minuut ten zuid-zuidwesten, namelijk, stroomafwaarts, van het zoo even genoemde dorp en $\frac{3}{4}$ minuut boven de eerstgemelde desa een waterval vormt. Hier aan dezen tjoeroek tji Goeloesoer vormt de bedding der rivier, welke aanvankelijk slechts eene geringe diepte had, verscheidene kort op elkander volgende, doch niet geheel en loodregte rotstrappen, waarvan de hoogste ongeveer 50 voet bereikt; de beek verkrijgt hierdoor een val van 80 à 100 voet en ziet haar bed van deze plaats af in eene kloof herschapen, welke eene gelijke diepte heeft als de hoogte van den waterval bedraagt.

Zoo diep is alhier een grofkorrelig puingesteente doorsneden en ontbloot; hetzelve bestaat uit rotsstukken, die eene grootte hebben van $\frac{1}{4}$ à 1 voet, deels afgerond zijn, en ten deele nog zeer scherpe kanten bezitten. Tusschen de zoo evengenoemden komen enkele brokstukken voor, welke eene middellijn hebben van 5 voet, en deze laatsten zijn steeds van scherpe kanten voorzien. Eenige dier puinbrokken bestaan uit eene diorietische steensoort, waarin veel ijzerkies vermengd voorkomt; velen bevatten groene of zwarte hornblende-kristallen, die zich op de breukvlakken aan het oog voordoen als langwerpig vierkante vlekken, ter grootte van 2 à 3 lijnen; verre weg de meesten zijn van trachietischen en basaltischen aard. Hoewel zich op het oog geen verbindingsmiddel laat bespeuren, zoo zijn zij echter allen innig zaâmgebakken en vormen zij eene zeer hobbelig-hoekige, oneffene oppervlakte. Zie L. nº. 617.

Ditzelfde conglomeraat vindt men, behalve in de bedding der tji Goeloesoer, insgelijks in die der meer oostwaarts stroomende tji Pêndar, gelijk mede in het bed der tji Mas, welke verder zuidwaarts wordt gevonden; wijders is zulks het geval in de tji Marindjoeng, waarin de eerstgenoemde beken hare uitwatering hebben, toch welke aanvankelijk tusschen de beide beken Goeloesoer en Mas in het midden stroomd. Verder benedenwaarts, namelijk, in de rigting van het zuiden en zuidwesten, laat zich dit conglomeraat bespeuren tot voorbij het dorp Tjidjengkol

in het Marindjoeng-dal; op gelijke wijze wordt het in eene noordoostelijke rigting van Tjidjapoen ontbloot aangetroffen in de bedding van de tji Awar en in die der tji Soro.

Onder meer andere ontblootingen van het gesteente wordt de schoonste aangetroffen, ter plaatse waar de tji Mas zich vereenigt met de tji Marindjoeng, welk oord ongeveer 2 minuten ten zuiden van den vroeger genoemden waterval is gelegen. Niet slechts de bedding der beide beken, maar insgelijks de 100 à 150 voet hooge, meerendeels loodregt oprijzende wanden der kloof, waardoor zij stroomen, bestaan ter wederzijde uit een dergelijk conglomeraat, dat zich op vele plaatsen bult- of streepvormig in de bedding der beek verheft en haar in twee armen deelt. Onder deze stukken, die allen meer of min scherphockig zijn en van de grootte van 1 duim tot die van 5 voet diameter worden aangetroffen, vindt men: fijnkorrelige augietporphier: L. n°. 624, — een poreus, dioriet achtig gesteente, dat oorspronkelijk eene blaauwachtig grijze kleur heeft, doch, zoodra het begint te verweeren, er vaalgrijs uitziet en vele hornblendekristallen: L. n°. 625, somtijds insgelijks vele kleine ijzerkieskristallen: L. n°. 626, bevat, — meerendeels echter zijn het puinbrokken van basaltische: L. n°. 623 en trachietische steensoorten, welke nu eens digt, elders met blaasruimten doortrokken zijn. Hier en daar worden stukjes chalcedoon tusschen de vorigen aangetroffen.

Laat zich te dezer plaatse aan de meer dan honderd voet hooge conglomeraat-wanden der beekkloof geene duidelijke laagsgewijze verdeeling waarnemen, dit is daarentegen wel het geval, wanneer men zich, in eene zuidwestelijke rigting, op een afstand van $1\frac{1}{2}$ minuut stroomafwaarts van de straks genoemde zamenvloeijing der beide rivieren heeft verwijderd; eene dergelijke laagsgewijze verdeeling ziet men, namelijk, aan den oeverwand der nevenbeek tji Kontang, terwijl de hooger liggende lagen van het conglomeraat-gesteente, waarvan de basis uit grove brokstukken bestaat, veel fijner en meer zandsteenachtig van aard zijn: L. n°. 622.

Laat zich uit de opgenoemde ontblootingen, die in verre van elkander verwijderde oorden zijn gelegen, de groote uitgestrektheid van het puingesteente, in eene horizontale rigting be-

schouwd, opmaken, hetwelk van het noordoosten naar het zuidwesten, langs de Wijnkoopsbaai genomen, 7 à 8 minuten lang en in eene tegenovergestelde rigting van den rand des hooglands, verder landwaarts in, 3 à 4 minuten breed is, zoo kan men uit de hoogte van den wand des hooglands, die naar de zeezijde — naar de baai — is gewend, de verbazende dikte dier bank beoordeelen.

Zet men zijn weg van het dorp Tjidjapoen (zie vroeger) $\frac{1}{2}$ minuut ver in eene westelijke rigting voort, dan bereikt men eene plaats, waar het hoogland eensklaps eindigt en alwaar het met steilen wand niet minder dan 1,862 voet diep naar den oever der Wijnkoopsbaai afdaalt.

De rand, waarin het hoogland aldaar eindigt, is scherp en vormt, wel is waar, verscheidene bogten, maar gaat toch, over het algemeen genomen, in eene evenwijdige rigting voort langs het strand der baai, van waar hij $1\frac{1}{2}$ à 2 minuten verwijderd is. Aan de beide uiteinden, namelijk, in het noordoosten en in het zuidwesten, buigt de rand zich halfkringvormig om, loopt voort in de rigting, waarin zich de baai uitstrekt, doch behoudt allerwege eene gelijke hoogte, totdat hij eensklaps eindigt en naar het strand afdaalt. Het noordoostelijke, gebogene gedeelte, „goenoeng Gedogan." geheeten, eindigt aan den mond der tji Awar, en de zuidwestelijke kromming „goenoeng Sangaranten," aan de moara tji Saär, welke beide beken aan de binnenwaarts gekeerde zijde der genoemde wanden naar beneden stroomen. Overal elders blijft de rand van het hoogland, gelijk wij reeds vroeger hebben doen opmerken, $1\frac{1}{2}$ à 2 minuten van den oever der baai verwijderd. De ruimte, besloten tusschen de beide monden der zoo evengenoemde beken, welke eene lengte-uitgestrektheid van omtrent 2 minuten bezit, wordt ingenomen door een gebergte, dat zich verheft tusschen den oever der baai, waarmede dit gebergte in eene evenwijdige rigting voortloopt, en den rand van het hoogland; hetzelve rijst op in drie steile jukken, die als een traliewerk met elkander zijn verbonden en waarvan het hoogste juk goenoeng Mèsigit wordt geheeten.

Dat gedeelte van het hoogland, hetwelk tegenover het Mèsigit-gebergte gelegen is, stort zich van den rand tot ongeveer

ter helft van de gansche hoogte, dus 900 voet diep, als een *muur* zoo steil, ja, bijna loodregt benedenwaarts; op die hoogte zet hetzelve vervolgens smalle lijsten af, die even als armen uit het benedengedeelte van den reusachtigen wand uitsteken en zich allen in eene noordwestelijke rigting uitstrekken, derhalve dwars gerigt zijn, ten opzigte van de strijklijn der Mêsigit-jukken. Slechts door middel van *eene* dier lijsten is het meest binnenwaarts gelegene Mêsigit-juk met onzen muur verbonden, waardoor de afgrond in twee deelen wordt afgedeeld, welke ter wederzijde een watersysteem, een stroomgebied vormen. Aan de eene, namelijk, aan de noordoostelijke zijde is de tji Pitjoeng de hoofdbeek, welke zich in het benedengedeelte van haren loop vereenigt met de tji Awar, terwijl de hoofdbeek, welke aan de andere zijde ligt, tji Saär wordt geheeten; beide stroomen zij in zigzag over den smallen bodem dezer diepe dalspleten; al kronkelend slingeren zij zich, namelijk, tusschen de lijsten, welke door den muur van het hoogland worden afgezet, en de zijribben van het Mêsigit-juk heen, die nu eens van deze, dan weder van gene zijde, dus *beurtelings*, in den dalbodem uitsteken.

Wij kunnen in deze beschrijving slechts een vlugtig overzigt geven van de onderlinge topographische verhouding van de verschillende deelen dezer streek; geen enkel gedeelte van Java biedt zulk een rijkdom van vormen, zulke woeste kloven aan, wier kolossale wanden en duizeling wekkende, steile jukken bijna geene wedergâ op dit eiland vinden.

Zoo ver de muur loodregt benedenwaarts loopt en dit is meerendeels ter halve hoogte het geval, ja, in zijn zuidwestelijk gedeelte, aan den goenoeng Sangaranten, daalt hij van de hoogsten rand steil naar den immer met duistere schaduwen bedekten bodem der tji Saär-spleet, tot zoover bestaat hij uit vulkanisch puingesteente; en toch is de hoogste rand, volgens barometer-waarnemingen, 1,865 voet boven den spiegel der zee verheven, terwijl de bodem der tji Saär-kloof niet veel hooger dan de oppervlakte der zee liggen kan. Dit puingesteente is in vele streken, namelijk, aan den straks vermelden, verbazend hoogen Sangaranten-wand, zeer duidelijk laagsgewijs afgedeeld; fijnere en grovere puinlagen wisselen beurtelings

met elkander af, terwijl het gras, hetwelk op de smalle voorsprongen tusschen de verschillende banken wortel heeft geschoten, in horizontale en ten opzigte van elkander evenwijdige strepen voortloopt, wier heldere kleur een levendig kontrast vormt met den zwartachtigen conglomeraat-wand.

De puinbrokken hebben eene grootte van 1 duim à 10 voet, komen even veelvuldig afgerond voor als met scherpe kanten en nemen in aantal af naar gelang zij grooter van omvang zijn. In de meeste streken bestaat het conglomeraat uit dergelijke stukken, dat er voor één puinbrok van de grootte van 1 voet, honderden in het rond worden aangetroffen, welke slechts een vierde van een voet middellijn hebben.

De gansche streek is op de vreesselijkste wijze van een gereten; bevinden wij ons boven op den rand, dan worden wij door een ijzingwekkend gevoel bevangen, wanneer wij het oog slaan in de duistere spleet der tji Saär, welke 1,800 voet diep in het gebergte is uitgegroefd; staat men daarentegen beneden aan het strand, ter plaatse waar de tji Saär zich in de Wijnkoopsbaai stort, dan ziet men met verbazing door de enge spleet opwaarts naar den wand, die op den achtergrond, in strepen afgedeeld, bij wijze van terrassen, gelijk een andere Babylonische toren oprijst.

Aan de zuidelijke zijde van het tji Saär-dal loopt deze wand uit in den oedjoeng Sodon parat, waarvan de oedjoeng Tjimaling, welke digter bij de monding der beek ligt, eene nevenkaap is.

De lijsten, welke aan de benedenhelft van de conglomeraatbank worden afgezet, zoo mede de jukken en de zijwaarts afdalende ribben van het Mèsigit-gebergte, zijn zoo ontzaggelijk smal en steil, dat zij met niets beter kunnen vergeleken worden dan met de gedaante van eene bijl of wig. Over den scherpen kant, — de snede, — dezer jukken loopt een pad, dat van Tjidjapoen naar het aan 't strand gelegen dorp Tjisaär voert. Eerst klautert men 4 à 500 voet diep benedenwaarts langs de voorsprongen en uitstekende bulten van den conglomeraatwand, ten einde de middenste, hoogste rib te bereiken, de eenige waardoor de muur met den Mèsigit is verbonden. Over deze rib zet men zijn togt voort, terwijl ter wederzijde onbeklimbaar steile wanden zich verscheidene honderd voet diep

uitstrekken; dikwerf ziet men zich genoodzaakt op handen en voeten voort te kruipen, dewijl de nok van dit juk op vele plaatsen zoo smal is, dat men er zich zeer gemakkelijk schrijdelings op kan nederzetten, waarbij het nog menigwerf het geval is, dat zij niet in eene horizontale, maar in eene vrij steile rigting naar beneden loopt, om zich elders weder even steil te verheffen. Slechts de inboorlingen dier streek loopen vlug en zonder vrees over dergelijke paden.

Uit zulke scherp toeloopende rotsgraten bestaan insgelijks de jukken van het Mêsigit-gebergte. De zijwanden zijn bijna allerwege onbeklimbaar steil, en slechts de nokken bieden de eenige gelegenheid aan, waar de reiziger zijn togt over het duizeling wekkende pad kan voortzetten.

Een onderzoek van dit gebergte, hetwelk zulk eene zonderlinge gestalte bezit, dat in zoo vele deelen is gesplitst, dat zulke smalle, aan de bovenzijde scherp toeloopende jukken heeft, leert ons, dat het even als de ribben, welke uit de benedenhelft van den wand des hooglands uitsteken, gevormd is uit een *vulkanisch massa-gesteente*, terwijl al het gesteente, hetwelk er op rust, — en dit heeft eene dikte van 900, in sommige gedeelten, 1,200, ja, zelfs 1,600 voet, — eene conglomeraat-formatie van dezelfde rotssoort is. De vaste rots der ribben is door middel van enge spleten, die elkander in velerlei rigtingen doorkruisen, in onregelmatige, scherphoekige stukken afgezonderd en bestaat uit eene fijnkorrelige, basaltische trachiet-soort, welke insgelijks in eenige gedeelten van het hoogland te voorschijn komt, namelijk, in die diepe kloven, alwaar de rotstoppen, door dit gesteente gevormd, zeer hoog oprijzen. Dit is onder anderen het geval in de nabijheid van het dorp Tjigoeloesoer, alwaar zich de scheeve, rhombische afzondering van het gesteente duidelijk laat waarnemen, zoo mede nog verder zuidwestwaarts van Tjidjapoen, namelijk, aan den oever der tji Kontang, $1_{\frac{1}{2}}$ minuut beneden de moara tji Mas, alwaar het fijne, zandsteenachtige conglomeraat: L. n°. 622, de bovenste laag vormt. Wijders worden ontblootingen van dit gesteente aangetroffen ten zuidoosten van Tjidjapoen, in de bedding der tji Mas, en nog duidelijker noordoostwaarts van dit oord, aan de tjoeroek Kiara van de beek Soro, welke op een afstand van 3

minuten daarvan verwijderd ligt; deze laatste ontblooting zullen wij in het 10de kapittel nader behandelen.

Wij leeren derhalve alhier een vulkanisch massa-gesteente kennen, hetwelk in eene ontzaggelijke dikte en uitgestrektheid uit den diepen schoot der aarde is opgestegen en aan zijne oppervlakte (door afschilfering, ten gevolge van het snel bekoelen? en door wrijving met de doorgebrokene gesteentemassa?) in scherpe lijsten is gespleten, terwijl wij *te gelijkertijd* een puingesteente derzelfde rotssoort onder het oog verkrijgen, hetwelk eene verbazende dikte bezit en dat, hieraan mag niet worden getwijfeld, als een *wrijvings-conglomeraat* moet beschouwd worden. Misschien is het althans gedeeltelijk eene *gloedbrekzie*, namelijk, op die plaatsen, waar het, zonder dat zich eenig verbindingsmiddel laat bespeuren, niet slechts het buitenste omhulsel van vaste steenkernen uitmaakt, maar ook waar het aan de steilste wanden der Mêsigit-jukken kleeft, even als een bekleedsel, of een daartegen aangebragt metselwerk, waarvan de brokstukken onafscheidbaar vast zaâmgehecht, ineen gesmolten zijn.

Voor het grootste gedeelte echter is hetzelve *laagsgewijs* ververdeeld en bestaat het van boven uit fijnere (ligtere), beneden uit grovere (zwaardere) brokstukken; hieruit volgt, dat het gesteente onder water afgezet, in banken verdeeld is, welke door de werking der baren zijn verbreed en geëffend geworden.

Reiken de ontblootingen in de noordelijke streken van het hoogland niet dieper dan ongeveer 100 voet, — zoo diep ligt de bedding der meeste beken, welke zich in duizende kronkelingen heenslingeren tusschen een talloos tal van golfvormige, met vruchtbare aarde bedekte heuvelrijën, — in het zuidelijke gedeelte van hetzelve worden zij allengs dieper, naarmate zij verder in die rigting voortgaan; de grootste ontblootingen echter worden gevonden in de kloven, welke de noordwestelijke zijde van het hoogland tot aan de Wijnkoopsbaai doorsnijden en waarvan er een groot aantal worden aantroffen van de tji Saär af, verder zuidwestwaarts heen, tot aan de Tjiletoe-bogt. In die kloven bespeurt men ten duidelijkste, dat het conglomeraat, naar gelang men zich van den g. Mêsigit verwijdert, vooral in zijne bovenste lagen *allengs* fijner, meer zandsteen-

achtig wordt, dat er slechts nog enkele groote brokstukken onder voorkomen en hetzelve tevens eene steeds meer en meer *duidelijk* wordende laagsgewijze verdeeling vertoont. Tamelijk grof is hetzelve tot aan de kloof der tji Koös. Zuidwaarts echter van deze kloof, in het bed der tji Bakoeng, welke door een plateauachtig, vlak gedeelte van het hoogland stroomt, vormt hetzelve de banken van den groven, zwartachtig groenen zandsteen: L. nº. 551, welk gesteente aan de zuidelijke zijde der beek, namelijk, op dat rijzende gedeelte van het terrein, hetwelk in den oedjoeng Gowah santja uitloopt, met de kalksteenbank: L. nº. 552, is bedekt.

Alle lagen hebben alhier eene tamelijk horizontale rigting en grenzen ten zuiden, — door overgrijping — aan de lagen van den Linggoeng-muur, welke onder een hoek van 25 à 30 graden naar het noord-noordoosten hellen.

Uit deze wijze van ligging mag met grond worden opgemaakt, dat het conglomeraat is afgezet geworden op reeds vroeger aanwezige lagen en waarschijnlijk eene dalspleet tusschen dezelven vult, ter plaatse waar een gedeelte dezer oudere lagen door het opgestegene eruptie-gesteente is verbrijzeld geworden. Nadat dit conglomeraat afgezet *was*, nadat hetzelve reeds een gedeelte van het (submarine) laagsgewijze gebergte vormde, zoodat — gelijk zulks geschiedde ten zuiden van de tji Kawoeng, — koralen bouwende polypen en Anneliden zich daarop konden vasthechten en de poreuse kalkbank: L. nº. 552, konde gevormd worden, eerst *toen* werd het, benevens de gansche, ten deele endogene, ten deele neptunische basis, waarop hetzelve rust, opgeheven tot de hoogte, welke het thans bereikt.

De lagen, welke vroeger alhier aanwezig waren en ten gevolge van het opstijgen van het Mèsigit-gebergte door de vulkanische rots werden verbrijzeld, dragen thans het hunne bij om, in den vorm van zand en gruis, de ruimten tusschen de puinbrokken te vullen. De vreemsoortige rotsbrokken, zoo als de augietporphier: L. nº. 624, en het diorietische gesteente: L. nº. 625 en 626, welke daaronder worden aangetroffen, zijn waarschijnlijk fragmenten van een nog dieper in de aardkorst verholen liggend massa-gesteente, dat insgelijks doorbroken en in brokstukken mede opwaarts gedreven werd. Dergelijke

vaste gesteenten met glasgroene hornblende: L. nº. 545, 546 en 547, die ten deele mandelsteenen vormen, en vele met kwarts en zeolithische mineralia gevulde blaasruimten hebben, worden beneden aan den oever der Wijnkoopsbaai, derhalve aan den *voet* van het gebergte werkelijk aangetroffen. In het 10de kapittel zullen wij de *gangen* van augietporphier leeren kennen, welke, 5 à 6 minuten verder zuidwaarts, door de zandsteenlagen in de bedding der tji Marindjoeng en der tji Kawoeng zijn doorgebroken, benevens het schoone, zeer groote kristallen van kwarts, glimmer en hornblende omvattende porphier van Tjimas, hetwelk aan de oostelijke grens van de conglomeraat-bank wordt gevonden, *doch waarvan geene sporen in het conglomeruatgesteente voorkomen.*

2º. Een conglomeraat, dat insgelijks uit grove puinbrokken bestaat en veel overeenkomst heeft met datgene, hetwelk wij zoo even hebben omschreven, treft men aan in het oostelijkste gedeelte van Djampang koelon, nagenoeg in het midden der Djampang-landen, ter plaatse waar, van Baboaran in het tji Kaso-dal, de weg, welke in eene west-noordwestelijke rigting naar Bandarsari voert, allengs hooger rijst. Ontwaart men op den vlakken bodem van het tji Kaso-dal, dat met rolsteenen is bedekt, eene bank van verkiezelde puinbrokken (uit kwarts, jaspis en agaat bestaande), zoo ziet men in de zoo even opgegevene rigting, over eene uitgestrektheid van 5 à 6 minuten, een vulkanisch conglomeraat, dat in de beddingen van al die beken ontbloot ligt, welke, even als b. v. de tji Gombong, Bodjong, enz., het bultachtige, in duizenden van heuvelen opstijgende land doorsnijden. Behalve in deze beken ontwaart men het puingesteente insgelijks op vele andere plaatsen van dit terrein; overal vertoont het zich buitengewoon kaal, naakt en van alle vruchtbare aarde beroofd. De oppervlakte van het land is, ten gevolge daarvan, zeer hobbelig, vormt vele uitstekende hoeken en bestaat uit puinbrokken ter grootte van 1 à 10 voet, die meerendeels scherpe en slechts zelden eenigzins afgeronde hoeken bezitten; de steensoort, waartoe zij behooren, is trachiet, welke echter door toenemende fijnheid van korrel veelal basaltisch van aard wordt. Dit puinveld eindigt in de nabijheid van Bandarsari, op een afstand van ongeveer 2 minuten

zuidwaarts van dit dorp, alwaar hetzelve plaats maakt voor puinbrokken van verkiezelde steensoorten, namelijk, metamorphische vormingen, welke aldaar aanvangen. Ongeveer halfweg tusschen Paboaran en Bandarsari loopt het pad langs den noordelijken voet van een wand, „goenoeng Gebek" geheeten, welke verscheidene honderd voet hoog is en geheel en al uit een dergelijk conglomeraat bestaat. Blokken ter dikte van 50 voet, ja, nog grooteren, zijn van dezen wand naar beneden gestort en worden aan deszelfs voet verstrooid in het rond gevonden. De frissche kleur van het gesteente, zijne hardheid en kaal uiterlijk zijn hoogst opmerkenswaardige verschijnselen in zulk een vochtig, doch tevens heet klimaat als hier op Java heerscht, waar, namelijk, alle vulkanische rotssoorten zoo spoedig aan verweêring onderhevig zijn en met plantengroei worden overdekt.

3°. Zuidwaarts en zuidwestwaarts op een grooten afstand van dit oord, ontwaart men in de bedding der tji Kaso (distrikt Djampang koelon) en der tji Soro-kloof, — welke de grensscheiding van het zoo even genoemde distrikt met dat van Djampang tengah uitmaakt, — ter plaatse waar zij door den weg van Tanglar naar Tjadas malang worden doorsneden, een vulkanisch massa-gesteente, waarmede wij den lezer op bladz. 33 en 34 reeds bekend hebben gemaakt. Het rijst hier en daar in de gedaante eener rotskam uit den bodem opwaarts en loopt, in verschillende rigtingen, veelal dwars door de bedding der beek, waardoor eene hoekig-hobbelige oppervlakte wordt geboren, die hier onder het water bedekt ligt, elders boven deszelfs spiegel te voorschijn treedt. Ter plaatse waar dit laatstgemelde het geval is, ontwaart men aan de oppervlakte van het meer basaltische dan trachietische gesteente, eene menigte witte en gele vlekken, welke gevormd worden door vast aan hetzelve klevende korsten van lichenes. Te dier plaatse is hetzelve bedekt door eene zeer uitgestrekte en dikke, grove, zandige of brekzieachtig gevormde kalkbank, welke deels regtstreeks op het massa-gesteente rust, deels daarvan gescheiden is door middel van *vulkanisch puingesteente;* dit laatste is het geval in deszelfs noordelijke gedeelte. De wijze, waarop de noordelijke zoom der kalkbank dit conglomeraat ten deele be-

dekt, wordt afgebeeld in J. III. Figuur 17. Het is derhalve eerst verder noordwaarts, op eenigen afstand van den zoom der kalkbank, dat het conglomeraat aan de *oppervlakte* ontbloot te voorschijn komt, terwijl daarentegen het gansche terrein, dat verder zuidwaarts gelegen is, te rekenen van de tji Kaso in eene oostelijke rigting tot aan de tji Boeni, over hare gansche uitgestrektheid uit kalkmergel bestaat.

Wanneer men zijn togt over den vroeger aangeduiden weg van de bedding der beek af, aan de oostelijke zijde der tji Kaso-kloof hooger opwaarts, in eene oost-noordoostelijke rigting, $1\frac{1}{4}$ minuut ver voortzet, dan bereikt men de grens van den kalkmergel en komt men aan bij de tji Tjoeroek (de „Watervalbeek"), ter plaatse waar zij beneden aan den weg, doch in deszelfs onmiddellijke nabijheid, haren 1sten val heeft. Deze beek stroomt van het oosten naar het westen door den vlakken bodem der dalkloof, waarin $\frac{3}{4}$ minuut hooger opwaarts, in eene oostelijke rigting van hier, het dorp Tjadas malang ligt.

De zuidwaarts gekeerde wand van het dal bestaat uit kalkmergel, [1]) terwijl de bodem, benevens de regter-, d. i., noordelijke dalwand, daarentegen wordt gevormd door het grove, vulkanische conglomeraat, waardoor de beek aanvankelijk haar bed slechts ter diepte van 10 à 15 voet, doch verder benedenwaarts, te rekenen van den 1sten waterval, ter diepte van 30 à 50 voet heeft uitgespoeld. Het conglomeraat bestaat uit dergelijke grove stukken, van dezelfde steensoort, welke wij in de tji Soro en in de tji Kaso hebben leeren kennen: L. n°. 721 en 722; het vormt hobbelige wanden, welke zwartachtig van kleur zijn en hier en daar witte vlekken vertoonen, ten gevolge der daaraan vasthechtende lichenes.

Uithoofde de bodem der kloof, waarover de beek hare waten voortstuwt, even horizontaal is als de wanden, die haar ter zijde begrenzen, volkomen loodregt oprijzen, zoo levert de kloof, welke de beek zich in deze conglomeraat-massa heeft

---

[1]) Kortheidshalve, in tegenstelling van den digten, vasten kalksteen, zullen wij deze benaming geven aan de hierboven vermelde steensoort, hoewel zij, ten gevolge van de ongelijkvormigheid harer bestanddeelen, in verschillende streken, met even veel juistheid zandkalk, grofkalk, schelppuinbrekzie, ja, zelfs nummulitenkalk zou genoemd mogen worden.

gevormd, door de groote hoogte der wanden, een merkwaardig, vreemdsoortig schouwspel aan het oog des beschouwers op. Somtijds zijn de wanden slechts 15 voet van elkander verwijderd, terwijl de kloof op de meeste plaatsen eene gelijke wijdte heeft als de hoogte der zijwanden bedraagt. Op die wijze strekt zich het natuurlijke kanaal met scherphoekige kronkelingen uit tot aan den 2^{den}, 50 voet hoogen waterval, welke in de kloof der tji Kaso nederstort.

Op den weg, welke van Tjadas malang, met eene zachte, zuidwaarts gerigte kromming, naar Rampahi voert, (dit dorp ligt aan den oever der tji Boeni), is *geene* enkele der beekkloven zoo diep uitgespoeld geworden, dat in derzelver bedding een vreemdsoortig, liggend gesteente te voorschijn komt; overal ontwaart men in dezelven slechts kalkmergel, niettegenstaande Rampahi op een lijnregten afstand van 10 minuten oost-zuid-oostwaarts van de eerstgenoemde plaats ligt. De gansche uitgestrektheid van de tji Boeni tot aan de tji Kaso, en van daar even ver westwaarts heen tot voorbij Tanglar, vertoont derhalve aan de oppervlakte des bodems niets anders dan kalkmergel.

4°. Niet vóór dat men zich in eene noord-noordoostelijke rigting op een afstand van 7 minuten van Rampahi heeft verwijderd, treft men weder ontblootingen van een vulkanisch conglomeraat aan; uithoofde Tjadas malang minstens 12 minuten van dit oord verwijderd is, zoo zou ik niet niet durven beweren, dat beide conglomeraat-banken een onafgebroken geheel uitmaken, hoewel het zeer waarschijnlijk is, dat de opgetelde ontblootingen onder n^{0}. 2, 3 en 4 slechts deelen uitmaken van *eene* groote puinlaag, welke op de tusschen dezelven liggende gedeelten door andere lagen is bedekt.

Heeft men drie vierde gedeelte van den weg van Rampahi naar Dòlòg afgelegd, en gaat men benedenwaarts naar het tji Dòlòg-dal, dan bereikt men, in de nabijheid der nevenbeek Langkap, het uiteinde van de kalkmergelbank en treft het oog de prachtige, groote waterval der tji Dòlòg, welke — sneeuwwit — al bruisend uit het noorden nederstort. Nu ontwaart men een vulkanisch conglomeraat, hetwelk door de genoemde beek is ontbloot geworden. Zij vormt verscheidene watervallen

aan de west-noordwestelijke zijde van een steilen, 2 à 300 voet hoogen wand, waarin de zoogenaamde goenoeng Tjiaweni alhier eindigt. Deze berg bestaat grootendeels uit vulkanisch puingesteente, dat iets verder noordwaarts, in de nabijheid van het dorp Dòlòg wederom plaats maakt voor kalkmergel.

Wel leert ons een naauwkeurig onderzoek van dit terrein, dat de kalkmergel in deze streek op de conglomeraat-massa door overgrijping eindigt, maar wij zien er tevens uit, dat de grens telkens bogtig inspringt, niet in eene gelijke rigting voortgaat en dat vele dier heuvelen, of bultvormige verhevenheden der conglomeraat-massa van *rondsom* door kalkmergel zijn omgeven. De hoogste, noordelijke top van den g. Tjiaweni is een dergelijk conglomeraat-eiland, dat uit den kalk opstijgt.

In het binnenste van deze bergmassa, waarvan de schedel is *afgeplat*, worden twee holen gevonden, welke eene uitmuntende gelegenheid verschaffen om de wijze van ligging der beide, alhier met elkander in aanraking komende leden van dit gebergte ten opzigte van elkander te onderzoeken.

De ingang van de *gowah Tjikopejah* ligt op een afstand van 1 minuut zuidoostwaarts van het dorp Dòlòg, aan den noordelijken voet van den g. Tjiaweni, beneden een wand, eene instorting, welke eene hoogte van 20 voet bereikt en van het noorden naar het zuiden is gerigt. Aan den voet van dezen wand wordt de breede, doch slechts 5 voet hooge opening van het bovengenoemde hol gevonden; deze ingang binnen getreden zijnde, daalt men 25 voet diep benedenwaarts, en komt men aan het eigenlijke hol, waarin eene onderaardsche beek hare bedding heeft. Uithoofde deze bedding met eene zeer zachte glooijing daalt, kan men zijn togt ongeveer een half uur ver over dezelve voortzetten, waarbij men eerst in eene oostelijke, vervolgens in eene zuidoostelijke rigting voortgaat, alvorens de plaats wordt bereikt, waar het enger geworden kanaal den wandelaar verhindert zijne reis te vervolgen. In dit hol ontwaart men de volgende structuur: 1°. De bodem, zoowel als de benedenste gedeelten der zijwanden bestaan uit een vulkanisch conglomeraat, dat uit grove stukken is zamengesteld, waaruit hier en daar eene

spits of bult van een *vulkanisch massa-gesteente* uitsteekt, dat niet uit puinbrokken is gevormd: L. n°. 724. De meeste dier meer scherpkantige, dan afgeronde puinbrokken hebben de grootte van $\frac{1}{4}$ à 1 voet en geven allerwege eene hobbelige gedaante aan den wand. (Aan de buitenwaarts gekeerde zijden van den g. Tjiaweni vormen zij zwarte wanden, die, ten gevolge der daaraan klevende lichenes, als met witte vlekken zijn bedekt.) — 2°. Hierop volgt in verschillende gedeelten der wanden eene laag kleine, geheel en al afgeronde vulkanische rolsteenen, welke door middel van kalkmergel zijn zaâmgebakken en door dit medium, waarin zij hooger op *allengs* zeldzamer voorkomen, in de daarop liggende mergelbank overgaan. De streep, welke deze rolsteenlaag aan de zijwanden vormt, heeft hier en daar eene golfvormig-gebogene rigting en loopt alsdan wigvormig uit. — 3°. In andere gedeelten mist men deze rolsteenlaag geheel en al; aldaar volgt de kalkmergel onmiddellijk en met scherp afgeteekende grens op het conglomeraat, dat het liggende uitmaakt en in welks oneffenheden hij allerwege deelt. Het benedengedeelte der mergelbank bestaat geheel uit verbrijzelde schelpen en koralen, — uit grof oeverzand: L. n°. 725; hierin werden de fossile overblijfselen gevonden, welke wij op bladz. 99—100 beschreven hebben, waaronder insgelijks Foraminiferen worden aangetroffen. In het algemeen moet worden aangemerkt, dat de kalkmergel in deze gansche streek rondom Dòlòg, ook buiten de holen, eene zeer groote hoeveelheid verbrijzelde schelpen bevat, ja, somtijds niets anders mag genoemd worden dan eene schelppuinbrekzie. — 4°. Hierop volgt een fijne kalkmergel, welke zeer duidelijk eene laagsgewijze verdeeling bezit, doordien grovere en fijnere strepen onderling alwisselen; hij vormt het bovenste gedeelte der zijwanden en het vlakke gewelf van het hol. Op eenige plaatsen vindt men in deze bank nog enkele stukken van het vroeger beschrevene conglomeraat, welke eene grootte hebben van 1 à 4 duim en met den mergel tot een geheel zijn zaâmgebakken. Aan de zijwanden is deze kalkmergel als uitgeknaagd; men vindt in denzelven eene menigte holen en gaten, welke dikwerf in eene streepvormige, evenwijdige rigting liggen en allen gevuld zijn met eene weeke, bruine aarde; deze aarde: L. n°. 726, kleeft

op vele plaatsen aan den wand en kan slechts door bandjèrs daarheen zijn gevoerd, tijdens het enge kanaal geheel en al met troebel water was gevuld. De lagen hellen onder een hoek van 5 graden naar het zuiden of zuidoosten; duidelijk laat zich zulks waarnemen, aan het vlakke gewelf van het hol, het benedenvlak eener kalkmergellaag, welke eene grootere mate van hardheid bezit, en die niet door de werking van het water is van een gereten. De hoogte van het hol, welke aanvankelijk 10 voet bedraagt, vermindert allengs tot op 5, ja, tot op een geringer aantal voeten.

Uit de hierboven opgenoemde feiten laat zich het besluit opmaken, dat het vulkanische massa-gesteente, benevens het wrijvings-conglomeraat, waardoor het eerstgenoemde is bedekt en dat op vele plaatsen ontzaggelijk dikke banken vormt, reeds op den bodem der zee aanwezig waren, tijdens de kalkmergel daarop werd afgezet. Uithoofde nu het conglomeraat op enkele plaatsen in toppen en spitsen opwaarts rees, zoo werd de mergel rondom deze rotstoppen afgezet, en deze hebben thans de gedaante van naalden, welke in den kalkmergel zijn geduwd en geheel en al door mergel zijn omkorst. De rolsteenbank en de verbrijzelde schelpen, welke tot eene brekzie zijn geworden, mag men als een bewijs beschouwen, dat een gedeelte der oppervlakte van het conglomeraat het strand der zee vormde, waarop de kalkmergel werd afgezet, terwijl een ander gedeelte van hetzelve, dat noordelijker lag, destijds reeds droog land uitmaakte. Later had er eene nieuwe opheffing van de gansche massa plaats en het voormalige strand werd tot zijne tegenwoordige hoogte, van bijna 1,000 voet boven den spiegel der zee, opgedreven, terwijl de afstand van de tegenwoordige kust 15 minuten bedraagt. De temperatuur van het beekwater bedroeg in het binnenste gedeelte van het hol, ten $8\frac{1}{4}$ ure (op den 27sten November, 1847), 19,4, bij een warmtegraad der lucht, te dier plaatse, van 19,5, terwijl de thermometer buiten het hol, in de vrije lucht, op 18,4° R. stond.

De ingang van de *gowah Tjiboeaja* ligt lager, meer zuidwaarts en iets verder van Dòlòg verwijderd dan die van het vorige hol: hij wordt gevonden aan den linkeroever der beek, ter plaatse waar deze al bruisend langs den voet van den steilen wand des

g. Tjiaweni nederstort. Door den ingang in dezen wand zuidoostwaarts afdalende, komt men in het hol, dat weldra eene zuidelijke rigting neemt, doch zich vervolgens naar het oosten wendt en zijnen loop volkomen in den vorm van een hoefijzer voortzet. De gansche uitgestrektheid van het hol legt men al wandelende in $\frac{1}{4}$ uur tijds af. Het heeft de gedaante van een kanaal of spleet, is nu eens 20, ja, 30, somtijds slechts 15 voet hoog, gewoonlijk 10, menigwerf 30 voet breed, doch op enkele plaatsen zeer naauw; aan het uiteinde verdeelt zich het hol in 2 armen; uit een dier armen stort zich eene beek met schuimende watervallen benedenwaarts, welke, nadat zij een groot gedeelte van het hol heeft doorstroomd, in een naauw, westwaarts gerigt nevenhol verdwijnt. In het drooge gedeelte van het hol is de modder, welke den bodem bedekt, vermengd met de uitwerpselen van vledermuizen, waarvan talrijke zwermen aan het gewelf hangen; uithoofde van de groote menigte onverteerde insektenvleugelen, welke in de uitwerpselen worden aangetroffen, zoo is deze modder zeer los en ligt van gewigt: L. nº. 728. De temperatuur van den dampkring in het binnenste gedeelte van het hol, aan den voet van den waterval, bedroeg, ten 9 ure (op den 27sten November, 1847), 19,8, die van het water 19,4, van den modder, welke op den bodem van het hol lag en waarin de thermometer $\frac{1}{4}$ voet werd ingeduwd, 19,5, terwijl de buitenlucht, korten tijd later, een warmtegraad bezat van 19,0 en het water der tji Dòlòg van 18,8° R. Zeer waarschijnlijk is het, dat deze beek als de voortzetting der vroeger genoemde moet beschouwd worden, uithoofde zoowel de ligging der uiteinden van beide holen als de temperatuur van derzelver water met elkander overeenkomen; de hoogere temperatuur der lucht, welke in het binnenste van het hol Tjiboeaja wordt waargenomen, moet worden toegeschreven aan de dierlijke warmte door de vledermuizen ontwikkeld.

Beide beken hebben zich derhalve een onderaardschen weg gebaand, ter plaatse waar *de grens* wordt gevonden van de beide formatiën; overal vormt het vulkanische conglomeraat het liggende gesteente, welks hardheid paal en perk stelde aan de uitspoelende werking van het beekwater. Aangaande de wijze van ligging der beide leden der formatie ten opzigte van elkander, zoo

komt dit hol Tjiboeaja geheel en al overeen met het zamenstel, hetwelk wij in het vorige hol hebben waargenomen; dit onderscheid wordt alleen opgemerkt, dat de rolsteenlaag, tusschen den kalkmergel en de conglomeraatbank, op vele plaatsen zeer dik is en dat, dewijl de rolsteenen in het hoogere gedeelte der laag allengs zeldzamer worden aangetroffen, de mergel bij gevolg meer en meer de overhand neemt, deze rolsteenlaag van lieverlede, zonder duidelijke grens overgaat in de mergelbank. Zie den grofkalk van het gewelf van dit hol in: L. nº. 727.

Behalve de beide voorgaanden, worden nog vele holen in deze streek aangetroffen, die, wat betreft de plaats, alwaar zij zijn gelegen, namelijk, aan of nabij de grenzen van den kalkmergel en het vulkanische conglomeraat, in meerdere of mindere mate met elkander overeenkomen. Allen worden zij zuidwaarts van den stompen bergrug goenoeng Bèntang gevonden, tusschen de tji Dòlòg en de meer zuidoostwaarts stroomende tji Boeni, in het distrikt Djampang tengah. Behalve de twee opgenoemden, vinden wij er de volgenden: 3º. gowah Tjiaweni, aan den linkeroever der tji Dòlòg, beneden de gowah Tjiboeaja en wel in denzelfden berg; 4º. gowah Tjinapoel, aan den linkeroever der tji Mapag, welke hare wateren uit eene meer oostwaarts gelegene streek naar de tji Dòlòg heenvoert; 5º. *gowah Singkoer*, in den berg pasir Bajoer, tusschen de tji Dòlòg en de meer oostelijke tji Pitjoeng, welke zich met de verder oostwaarts stroomende tji Karang vereenigt; deze laatste beek heeft heeft hare uitwatering in de tji Boeni; 6º. gowah Tjipitjoeng, gelegen aan den regteroever van de beek van gelijken naam; 7º. *gowah Tjikarang*, aan den linkeroever van deze beek gelegen, boven de monding der eerstgenoemde en beneden die der volgende beek, welke uit het noordoosten nederwaarts stroomt; 8º. gowah Tjimango wordt aan den linkeroever der beek gevonden; 9º. *gowah Tjilèngsèr*, gelegen aan den oever der beek van denzelfden naam, welke insgelijks eene oostelijke nevenbeek der tji Karang is, waarin zij boven de monding der tji Mango uitwatert; 10º. gowah Njangkokot, insgelijks aan den linkeroever van dezelfde beek, doch hooger opwaarts dan het voorgaande hol. Die holen, welke met cursiefletters zijn gedrukt, hebben een grooteren omvang dan de overigen en onder deze is nº. 7 de grootste. In

allen huizen zwermen van vledermuizen en enkele zwaluwen, wier nestjes tot spijs kunnen dienen; naar mij door de Javanen werd verzekerd, bedroeg het aantal nestjes, dat elke 3 maanden wordt geplukt, niet meer dan 25 à 30. Het schijnt, dat deze kleine vogel de nabijheid der stinkende vledermuizen schuwt, en uit dien hoofde zijne nesten bij voorkeur bouwt in de holen van die gedeelten der kust, welke, door de branding der baren bespat, voor de vledermuizen ontoegankelijk zijn.

5°. In de diepe, spleetvormige kloof der tji Pantjoeng, welke de grens vormt tusschen de distrikten Kêndêng wêsi en Tjidamar, ter plaatse, namelijk, waar de weg van Boemboelan naar Tjiringin dezelve doorsnijdt, wordt eene ontblooting van een vulkanisch conglomeraat gevonden, hetwelk ten deele uit verbazend groote blokken bestaat.

6°. In het gebergte, dat het zuidwestelijke gedeelte van het plateau van Bandong aan de zuidzijde begrenst (het distrikt Rongga van het Preanger-Regentschap Bandong), ligt beneden het dorp Bodjong rantja de waterval der tji Tjenoek. Alhier is een grof vulkanisch wrijvings-conglomeraat ontbloot, hetwelk waarschijnlijk eene gloedbrekzie is; hetzelve bestaat uit brokstukken, ter grootte van 2 duim à 2 voet, welke aan de hoeken zijn afgerond en waarvan velen eene groote menigte hornblende en ijzer bevatten: L. n°. 802, *a* tot *d*. Een fraaije vulkanische porphier: L. n°. 803, is in de nabijheid van deze plaats als massagesteente te voorschijn getreden; talrijke bergtoppen, waarvan velen in de gedaante van torens oprijzen, worden door hetzelve gevormd.

7°. Verder westwaarts van hier, aan den linkerwand der tji Taroem-kloof, die aldaar eene hoogte van 300 voet bereikt, vormt de nevenbeek Sagoeling een hoogen waterval; hij ligt nog eenige palen van de plaats verwijderd, waar de tji Taroem hare doorbraak door het gebergte heeft, waar zij derhalve het plateau verlaat. Zoowel bij dezen waterval als in andere gedeelten van den goenoeng Sagoeling, welke berg gelegen is tusschen de moara tji Tjamo en Tjoekang rawon — beide oorden zullen wij nader leeren kennen, — worden ontblootingen gevonden van een vulkanisch puingesteente, een wrijvings-conglomeraat, dat eene ontzaggelijke dikte heeft; de meeste stukken, welke alhier

worden gevonden, zijn aan de hoeken veelal afgerond en bestaan deels uit eene trachietische steensoort: L. nº. 830, deels uit een grof kristallinisch augiet-gesteente, dat eene groote hoeveelheid ijzerdeelen bevat: L, nº. 829. Men vergelijke met dit gesteente de nabijliggende brekziën: B. nº. 3 en 4.

8º. Ten westen van het tji Sangiri-dal, in het distrikt Nagara, regentschap Soekapoera, wordt een vulkanisch, voornamelijk trachietisch puingesteente aangetroffen, dat eene groote uitgestrektheid van het terrein bedekt en eene aanmerkelijke dikte heeft; te rekenen van den dalbodem tot hoog opwaarts bij den waterval, in de nabijheid van het dorp Garoeng, vormt dit gesteente het buitenste omhulsel, het bekleedsel van de oostelijke en van de zuidelijke helling van het vulkanische massa-gebergte g. Limboeng. Dit puingesteente is een wrijvings-conglomeraat, dat onder het zeewater is uitgebreid; op vele plaatsen ziet men blokken, ter grootte van 30 à 50 voet, op den bodem in het rond verstrooid liggen, welke vroeger van de wanden losgescheurd en naar beneden gestort zijn. Vergelijk hiermede de lager voorkomende: hedendaagsche vormingen, *watervallen*.

9º. In het tji Kaëngan-dal, distrikt Batoewangi van het Preanger-Regentschap Soekapoera, ligt op een afstand van 7 à 8 minuten van het dorp Singatoewoe, dalafwaarts, de rotskloof Tjoekang batoe. De regter- (westelijke) zijde van het dal gaat alhier over in een rotswand, g. Boeroeng agoeng geheeten, welke van het noorden naar het zuiden gerigt en door spleten in enkele, hoogst schilderachtige deelen verdeeld is, namelijk, in vier, vijf en zeshoekige, regtstandige pilaren, die door dwarsspleten wederom in afzonderlijke stukken of geledingen zijn gescheiden; zij hebben de grootte van torens, doch laten zich het best vergelijken met basaltzuilen. De vlakke schedel dezer reusachtige, verscheidene honderd voet dikke zuilen is met woudgeboomte beschaduwd. Zij bestaan uit eene porphier-soort, waarvan de felsit-deeg vele hornblendekristallen bevat: L. nº. 973.

Van den voet van dezen westelijken wand strekt zich een vlakke voorsprong, — de eigenlijke bodem van het dal, — ongeveer $\frac{3}{4}$ minuut ver uit, tot in de nabijheid van den oostelijken wand van het dal, waarvan hij door middel van eene uiterst smalle, doch 300 voet diepe kloof wordt gescheiden: over den

smallen bodem van deze spleet, tusschen de elkander digt genaderde wanden, stroomt met bruisende vaart de tji Kaëngan. Zoo hoog, derhalve 300 voet, verheft zich de rand van den dalbodem aan den regteroever boven de kloof, terwijl de oostwaarts gelegene, d. i. linkerbergwand tot het dubbel dier hoogte oprijst.

Te rekenen van de helling af, waarin de voet van den rotswand Boeroeng agoeng verdwijnt tot aan den rand der kloof, worden over de gansche uitgestrektheid van dezen vlakken voorsprong tallooze rotsbrokken verstrooid in het rond aangetroffen; zij bestaan allen uit een grofkorrelig conglomeraat en hebben meerendeels de grootte van een huis. Hier en daar treft men tusschen deze rotsblokken een bebouwd stuk gronds aan, dat tot een der kleine dorpen behoort, die hier op een grooten afstand van elkander verstrooid in het rond worden gevonden; verder ontwaart men niets dan Alang-gras, hetwelk de overige gedeelten van den vlakken voorsprong heinde en verre bedekt.

Aan den rand der kloof daarentegen verheft zich een digt, oorspronkelijk woud, dat zoowel de steile wanden der kloof zelve als de tegenover gelegene helling van het dal met zijne schaduwen overdekt; in deze weelderige, in groeikracht zoo uitmuntende natuur levert reeds het bestaan van dit woud een duidelijk bewijs van de ontoegankelijkheid der streek, waarin het den mensch, met de vernielende bijl gewapend, niet mogelijk is geweest den voet te zetten. Vervaarlijk groote rotsblokken liggen alhier opeengestapeld; onder het uitgespreide bladerendak van het woud vormen zij zulk eene hobbelig ruwe oppervlakte, dat het oor van den bezoeker dezer streek, wel is waar, allerwege het gedonder der snel in de diepte voortbruisende beek verneemt, doch slechts op weinige plaatsen den rand der kloof digt genoeg kan naderen om een blik in de diepte te slaan. Op eene plaats rijst de rand, alvorens hij in den wand overgaat, tot een steilen rotstop of spits opwaarts; tegenover denzelven verheft zich ook aan de oostelijke zijde een dergelijke pilaar en tusschen deze beiden is de spleet zoo naauw, rijzen de beide wanden, ter hoogte van $3\frac{1}{2}$ à 400 voet zoo steil opwaarts, dat eenige in vroegeren tijd naar beneden gestorte rotsblokken, door hunnen omvang, ter halve hoogte van den

wand zijn blijven hangen en aldaar eene natuurlijke brug „Tjoekang batoe" vormden; eerst vóór een drietal jaren [1], is deze brug door een bandjèr weggerukt. Beneden het dorp Garoeng, dat op den voorsprong zuidwestwaarts van de rotsengte ligt, wordt eene plaats gevonden, alwaar men in deze kloof kan afklimmen. Hier ziet men tallooze rotsblokken, ter grootte van 20, 30, ja, 50 voet, in woeste wanorde opeengestapeld liggen. Nu eens vindt het water der beek een doortogt beneden deze rotsblokken, elders treedt het al schuimende tusschen dezelven te voorschijn, terwijl het op andere plaatsen in sprongen over de rotsblokken heenstort en donderende watervallen vormt.

En op deze puinbrokken verheffen zich, menigwerf met slanke, zuilvormige stammen, ter hoogte van 60 à 70 voet, de heerlijkste woudboomen; de kruinen steken trapsgewijs boven elkander uit en reiken eindelijk tot aan den hoogsten rand der kloof. Elders ontwaart men Ficus-soorten, wier dooreengegroeide wortelen zich als een netwerk om het gesteente hebben uitgespreid, en op vele plaatsen zijn het deze wortelen alleen, waardoor het beklimmen van den wand mogelijk wordt gemaakt. Jaarlijks storten gedeelten van den wand als brokstukken in de diepte der kloof neder.

Al deze blokken, zoo mede de wanden der kloof, bij gevolg de gansche voorsprong, welke ter diepte van 500 voet is doorgroefd, bestaat uit een grof conglomeraat, waarvan de meeste stukken eene grootte hebben van $\frac{3}{4}$ voet, wier hoeken *tamelijk zijn afgerond;* wijders komen er anderen in voor ter grootte van 1 duim à 10 voet. Allerwege vertoont zich de oppervlakte ongelijk en hobbelig, ten gevolge van de brokstukken, die, ter grootte van een menschenhoofd, boven dezelve uitsteken. De steensoort van het meerendeel dier blokken is trachiet of basalt: L. nº. 976, anderen daarentegen zijn meer porphierachtig van aard, en bevatten in eene witkleurige felsit-massa, behalve riakolith-, groote hornblendekristallen: L. nº. 975, — een dergelijk gesteente kenmerkt den g. Boeroeng agoeng, — terwijl weder anderen uit veranderden zandsteen bestaan: L. nº. 974. Deze laatste steensoort is buitengewoon hard en kristal-

[1]) Namelijk, vóór mijn bezoek in 1847.

linisch geworden en zou bezwaarlijk van menige trachietsoort te onderscheiden zijn, ware het niet, dat de zwarte, evenwijdige strepen, welke door deze steensoort loopen, zich duidelijk lieten onderkennen als de overblijfselen van zaâmgedrukte houtdeelen of lagen van bladeren. Wij mogen derhalve aannemen, dat wij alhier, ten deele althans, eene gloedbrekzie onder het oog hebben.

10°. Aan de steile zijwanden der kloof, waarin de tji Woelan stroomt, — regentschap Soekapoera, — worden bijna in de gansche uitgestrektheid van het dal, van de grenzen van Garoet (Limbangan) af benedenwaarts tot aan Tjibalong, ontblootingen aangetroffen van vulkanisch puingesteente, hetwelk tot banken van groote dikte opeengehoopt ligt. In de hooger gelegene streken, ter plaatse waar de kloof uit eene hoogte van 3,000 voet tusschen de bergen Kratjak en Galoenggoeng in eene zuidoostelijke rigting benedenwaarts loopt, zijn het scherphoekige puinbrokken, welke door de beide genoemde vuurbergen uitgeworpen en door middel van vulkanische asch en zand, van eene grijze kleur, zijn zaâmgebakken; — in de middenste streken, alwaar de beek de zuidwestelijke zijde der vlakten van Singaparna en Manondjaja bespoelt, zijn het de puinbrokken, welke insgelijks met zand en asch vermengd door den Galoenggoeng, bij gelegenheid der uitbarsting, in 1822, zijn uitgeworpen, en welke men onder anderen aan het veer tusschen Manongredja en Singaparna 30 à 50 voet diep ontbloot ziet; — in het benedenste gedeelte daarentegen, van Soekapoera toewa af, waar de kloof het eigenlijke tertiaire gebied van het eiland binnentreedt, zijn het duidelijk laagswijs afgedeelde en onder water uitgebreide wrijvings-conglomeraten. Men vindt onder anderen eene ontblooting van dit gesteente aan de regterzijde van het dal, beneden Soekapoera toewa, wanneer men van deze plaats reist in eene zuidwestelijke rigting naar Tjibalong, gelegen in het distrikt Paroeng. Deze puinbrokken hebben scherpe hoeken; er worden er onder aangetroffen, die eene grootte van 10 voet bereiken.

11°. Wanneer men van het westen naar het oosten het als een doolhof door een geworpene bergland doorreist, dat de gansche streek beslaat, welke tusschen de rivieren tji Woelan en tji

Tandoï ingesloten ligt en zich eenige dagreizen in de breedte uitstrekt, — het zijn, namelijk, de distrikten Mandala, Prigi, Tjikêmboelan en Kawasen van het Preanger-Regentschap Soekapoera, — dan treft men op vele plaatsen ontblootingen aan van een grof vulkanisch puingesteente, hetwelk bijna allerwege uit scherphoekige stukken bestaat en ten deele eene gloedbrekzie is. In vele oorden bezit het eene groote dikte, benevens eene aanmerkelijke uitgebreidheid. Aan de westelijke zijde van de eruptie-massa, goenoeng Singkoep geheeten, welk berggevaarte is omhuld door een dikken mantel eener vulkanische gloedbrekzie (zie kapittel 10), wordt onder anderen eene dergelijke ontblooting gevonden in de bedding der navolgende beken: (tji) Taleggoeng, Parêgbèg, Medang en aan de oostelijke zijde van dit gebergte in de bedding der tji Goegoer, Karang, Tjoerai, Leggoeng, Talahap en der tji Kalêmbang. Het conglomeraat in de tji Talahap: L. n°. 1088, is zuidwaarts van het dorp Tjilongsing bedekt door eene kalkbank. De rots, welke in de tji Kalêmbang ontbloot wordt gevonden, bestaat uit eene tamelijk fijne brekzie: L. n°. 1089, welke slechts enkele grootere brokken van vulkanische steensoorten: L. n°. 1090, bevat; zij is zeer hard, aan de buitenzijde zwart, van binnen echter groenachtig grijs van kleur en vormt de bedding der beek; hierop worden de blokken, ter grootte van 3 à 5 voet, verstrooid in het rond aangetroffen, welke door de werking van het water uit de overige massa zijn losgespoeld geworden, eene meer of minder *teerling*vormige gedaante bezitten en met fraaije lichenes bedekt zijn. [1]) Zoo worden insgelijks in het distrikt Kali poetjang van datzelfde gebergte, zuidoostwaarts der zoo even genoemde streek, dergelijke ontblootingen van vulkanisch puingesteente aangetroffen. Zij worden onder anderen gevonden in het gebergte zuidwestwaarts van het hoofddorp Kali poetjang.

12°. Op het plateau Rantja (hetwelk het distrikt van gelijken naam uitmaakt van het Cheribonsche regentschap Tjiamis), zuidwaarts van de bovenhelft van het tji Djolang-dal, worden op verscheidene plaatsen grove vulkanische conglomeraat-ban-

---

[1]) Het is vooral de oppervlakte van vulkanische en plutonische *puin*gesteenten, die men op Java met lichenes overtogen ziet; in eene veel mindere mate is dit het geval met niet verbrijzelde massa-gesteenten.

ken gevonden, welke eene aanmerkelijke dikte bezitten. Zoo heeft, bij voorbeeld, de tji Lioeng, de hoofdbeek van den voormaligen, thans droog geworden zeebodem, — in welke streek thans desa Rantja, benevens andere dorpen zijn gelegen, ter plaatse waar zij den westelijken rand van het bekken heeft doorbroken, — eene insnijding in eene dergelijke conglomeraat-bank gevormd, welke eene diepte van 50 voet heeft.

13°. De bergmassa, goenoeng Peser, welke het oostelijkste gedeelte uitmaakt van het distrikt Djehdjana (afdeeling Poerbolingo in Banjoemas) aan de grenzen van Karang kobar, — dit gebergte eindigt aan zijne westelijke zijde in een steilen en hoogen wand, en omsluit aldaar een spleetvormig hol, — deze goenoeng Peser, zeg ik, bestaat voor het grootste gedeelte uit een conglomeraat, hetwelk is zamengesteld uit groote, hoekige brokstukken eener porphier-soort, die veel overeenkomst heeft met trachiet: L. n°. 1225; in den roodachtig grijzen felsit-deeg worden, behalve riakolith-, insgelijks zwarte hornblendekristallen zaâmgekneed aangetroffen. De meeste stukken hebben aan de buitenzijde eene roodachtige, anderen eene grijze kleur. (Eene gloedbrekzie?)

14°. Tusschen de vlakten van Banjoemas en van Bagèlèn verheft zich aan de zuider kust een bijna geheel geïsoleerd gebergte, namelijk, dat van Karang bolong. (Het distrikt, waarin dit gebergte ligt, heeft een gelijken naam en behoort tot het regentschap Ambal in Bagèlèn.) Het zuidelijke gedeelte van dit gebergte, dat verre in de zee uitsteekt en zich meerendeels loodregt uit de baren verheft, bestaat in zijne oostelijke helft uit eene bergketen, ter hoogte van ongeveer 500 voet, welke van het west-zuidwesten naar het oost-noordoosten loopt, en aan zijne binnenwaarts gekeerde zijde door middel van een dal, hetwelk zich in eene gelijke rigting voortzet, van het daaraan palende gebergte is gescheiden; dit gebergte rijst in zijn noordelijk gedeelte allengs hooger en is in het hoogst gelegene gedeelte door kalkbanken bedekt. Aan de oostelijke zijde van den heuvel, waarop het kleine fort wordt gevonden, loopt uit dit gebergte een dal benedenwaarts, door welks breeden, met duizenden van kokos-palmen bedekten bodem de kali Mangis stroomt; dit dal vereenigt zich aan zijn benedengedeelte met het dwarsdal,

waardoor de kali Pelet in eene evenwijdige rigting met en langs den voet van de zuidwaarts liggende bergketen naar het oosten stroomt. Aan het oostelijke uiteinde der keten genaderd, wendt zij zich zuidwaarts heen en vindt zij hare uitwatering in de zee.

Zoowel aan de noordelijke als aan de zuidelijke zijde daalt deze keten van haren nok onder een niet zeer steilen hoek benedenwaarts; aan de zuidzijde reikt de zacht glooijende helling slechts tot op eene hoogte van 50 à 100 voet boven de zee, en gaat dan eensklaps over in een loodregten muur, welks voet door de baren der zee is uitgehoold. Hier worden de ingangen gevonden der holen (gowah) Dahar, en verder westwaarts, gowah Gêdé, beide beroemd op Java door de menigte zwaluwen, welke daarin worden aangetroffen, wier nesten tot spijs kunnen strekken.

Dit gansche gebergte, van zijne kruin tot aan den voet van den wand bestaat uit niets anders dan uit een conglomeraat van veelal *scherphoekige*, zelden afgeronde trachictische, meer of min fijnkorrelige, in basalt overgaande steensoorten; de deeg van dit gesteente heeft hier eene witachtig grijze, elders eene zwartachtige en op zeer vele plaatsen eene roodachtige kleur, ten gevolge waarvan de ontbloote gedeelten der rotsoppervlakte veelal een bontkleurig uiterlijk verkrijgen. Dit is onder anderen het geval nevens, doch westwaarts van de gowah Dahar, alwaar de kleine, drooge kloof, tji Lalang geheeten, uitloopt. Deze kloof levert den bezoeker dezer streek de gelegenheid, welke overigens schaars wordt gevonden, om naar het strand af te klauteren. Aldaar wordt eene ontblooting gevonden der brekzie: L. n°. 1238—1243, waarvan de meeste stukken in een felsit-deeg, welke op verschillende wijze is gekleurd, zoowel riakolith,- als hornblende kristallen bevatten, terwijl anderen daarentegen zeer fijnkorrelig of gelijkvormig van structuur zijn. De stukken verschillen in grootte van 2 duim tot 2 voet; in vele streken zijn het meerendeels stukken ter dikte van $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{2}$ voet, terwijl elders niet zelden brokken ter grootte van 5 à 10 voet worden aangetroffen.

Westwaarts van de gowah Gêdé vormt de steile kust eene bogt, welke in de rigting van het noordoosten diep landwaarts inspringt; de hier tegenover gelegene wand van deze bogt gaat van zijn hoogste gedeelte niet eerst over in eene glooijende helling, ge-

lijk overal elders aan de zijden van dit gebergte het geval is, maar daalt van de hoogste nok der keten eensklaps *loodregt*, of althans bijna loodregt benedenwaarts. Aan dezen kolossalen, meer dan 300′ hoogen, van het zuidwesten naar het noordoosten uitgestrekten muur „goenoeng Pamoeran" is het, dat zich de laagsgewijze verdeeling van het conglomeraat, benevens het hellen der lagen onder een hoek van 40 à 45° naar het zuiden laat bespeuren. Aan den voet van dezen muur worden de ingangen van 3 holen gevonden, waarin echter, naar het verhaal der Javanen, geene zwaluwen nestelen. De opening van een dier holen, benevens de gansche achtergrond dezer bogt, liggen thans *boven* het hoogste peil der zee, niettegenstaande het buiten twijfel mag geacht worden, dat het uitholen van den muur en het ontstaan der grotten aan de werking der baren moet worden toegeschreven. Op grond hiervan mag men aannemen, dat de kust in lateren tijd is opgeheven geworden. In de nabijheid van de gowah Gêdé heeft het loodregt nederdalende gedeelte van den wand, dat is, van den kustmuur, bij het ebgetijde eene hoogte van 80 voet; langs dezen muur nu dalen der zwaluwnestplukkers door middel van ladders, vervaardigd uit aaneengeknoopte rotanstrengen, benedenwaarts; de bodem der hier boven bedoelde holen, zoo mede die van alle anderen, waarin thans zwaluwen nestelen, *wordt voortdurend door het zeewater bedekt.* Slechts het verst verwijderde gedeelte, de *ware achtergrond* der gowah Dahar en die van eenige weinige anderen liggen droog. De alhier aanwezige vogelnestholen zijn, in de rigting van het oosten naar het westen, de volgenden: gowah Dahar, Gêdé, Wolo — tot deze grot worden nog 4 kleinere holen gerekend, welke insgelijks aan den voet van den Pamoeran worden aangetroffen, namelijk, Temon, Lengkong, Rendilan en Djoembloeng, waarin slechts weinige of volstrekt geene nesten worden gevonden, — verder op Nogosari en Medjingkêla; de beide laatsten liggen het meest westwaarts, naar de zijde van Aja heen.

Aan het oostelijke uiteinde der bergketen loopt de kust in eene noordelijke rigting landwaarts in; zij vormt op die wijze eene kleine zandachtige baai, welke aan hare oostelijke zijde door eene uitstekende en naar het zuiden gerigte rotsspits, oedjoeng Manangkang wordt begrensd. Door den hoek, welke deze rots-

kaap met het strand vormt, loopt eene grot, die den naam heeft van karang Bolong (holle rots) en hieraan is de naam der gansche streek ontleend geworden. Het hol loopt in eene dwarsche rigting noordoostwaarts onder den rotsmuur door, tot aan den oever der kali Tjintjing goeleng, waarvan de monding in zee ten oosten van de genoemde kaap is gelegen. Aan den tegenover gestelden oever der kali neemt de vlakte van Bagêlèn een aanvang. Alles, wat het oog hier aanschouwt, is eene brekzie, bestaande uit grove, scherphoekige stukken, die zonder eenig zigtbaar bindmiddel zijn zaamgehecht; uiterlijk schijnt zij een bontkleurig mozaikwerk, dewijl vele stukken eene roode, anderen eene zwarte, bruine, donker- of heldergrijze, zelfs eene witte, ja, eene groenachtige en geelachtige kleur hebben. Het is, namelijk, de felsit-deeg, waaruit die brokstukken bestaan, welke op die verschillende wijze is gekleurd, en waarin behalve glasachtige veldspaath-, insgelijks hornblendekristallen voorkomen, die zich als zwarte stipjes of kleine vlekjes aan de oppervlakte der helder gekleurde stukken voordoen. Zie L. n°. 1244—1248. De schoonste ontblooting dezer brekzie wordt gevonden aan de uiterste spits „karang Bodo," welke door de baren der zee wordt bespoeld; deze spits maakt een gedeelte uit van den oedjoeng Manangkang.

Het mag als waarschijnlijk worden beschouwd, dat de benedenste gedeelten van het conglomeraat, welke aan den voet van het gebergte, aan het strand der zee ontbloot zijn, uit eene gloedbrekzie bestaan en het bekleedsel uitmaken van een dieper liggend eruptie-gesteente, dat niet aan de oppervlakte der aardkorst zigtbaar is. De daarop rustende laagsgewijs gevormde massa's bestaan uit die puinbrokken van het wrijvings-conglomeraat, welke door de werking der baren over eene grootere ruimte uitgebreid en in banken zijn verdeeld geworden. Dat in andere deelen van het Karang bolong-gebergte compacte, vulkanische eruptie-gesteenten te voorschijn getreden zijn, zullen wij in het 10de kapittel nader aantoonen.

15°. Zoo worden mede in de hooger gelegene deelen van het Serajoe-dal, van Wonosobo tot aan Bandjar nagara, ontblootingen aangetroffen van grove, vulkanische puingesteenten, welke tot eene aanmerkelijke dikte opeengehoopt liggen.

II. *Vulkanische puingesteenten, welke laagsgewijs gevormd zijn, en tusschen de beddingen van andere steensoorten voorkomen.*

1°. Ten oosten van Sawarna, in het distrikt Tjilangkahan van het Bantamsche regentschap Lebak, wordt aan de zuider kust de kleine bogt (legon) Paré gevonden. Van haren oostelijken uithoek, voorbij karang Taratjé, tot aan den oedjoeng karang Hawoe, — die de westelijke kaap vormt der verder oostwaarts, digter bij de Wijnkoopsbaai gelegene bogt (legon) Koromong, — worden over eene uitgestrektheid van ongeveer eene minuut zeer schoone ontblootingen aangetroffen. Het strand, dat gedurende het ebgetijde geheel droog ligt, heeft eene breedte van verscheidene honderd voet en bestaat uit de ontbloote koppen van zandsteen- en conglomeraat-lagen, welke onderling met elkander afwisselen. Zij rijzen op in de rigting van het zuiden naar het noorden onder een hoek van 20 à 25 graden, vormen kammen, lijsten en dalen in kleine wanden, ter hoogte van 5 à 10 voet, benedenwaarts, aan wier voet de daarop volgende lagen wederom tot een nieuwen kam oprijzen. Een aantal dergelijke kammen wordt derhalve alhier aantroffen, gevormd door de afgebrokene koppen der opstijgende lagen; deze kammen strekken zich streepvormig en evenwijdig nevens elkander op een grooten afstand langs het strand uit. Men ontwaart hier niet slechts puinbrokken van vulkanische rots- en poreuse lava-soorten, welke verstrooid voorkomen in de lagen fijnen zandsteen, maar men vindt zelfs dikke banken, welke uitsluitend bestaan uit grove, vulkanische puinbrokken, doch niettemin in het midden tusschen lagen fijnkorreligen zandsteen worden aangetroffen. Aan den oostelijken uithoek (oedjoeng) der Koromong-baai, waaraan een gelijken naam wordt gegeven, vindt men eene ontblooting van zulk eene conglomeraat-laag, welke eene dikte heeft van 20 voet; zij bestaat uit brokstukken van trachiet, ter dikte van $\frac{1}{2}$ à 1 voet, waar tusschen enkele grootere blokken van 3 en meer voet worden aangetroffen. Men vergelijke hiermede: L, n°. 525—527.

2°. Eene dergelijke ontblooting wordt gevonden in de bedding der tji Boenoet, in het hoogland aan de zuidzijde van het

tji Mandiri-dal, in de nabijheid van het dorp van gelijken naam (distrikt Djampang koelon van het Preanger-Regentschap Tjandjoer); alhier worden fijnkorrelige, blaauwachtige, menigwerf zeer dunne zandsteenlagen: L. nº. 571, gevonden, welke afwisselen met lagen, die uit niets anders bestaan dan zandsteenkogels, benevens met grovere zandsteensoorten en grofstukkige, vulkanische conglomeraat-banken, welke eene dikte bezitten van 15 à 20 voet. De afgebrokene koppen der verschillende lagen vormen dwars doorloopende lijsten in de bedding der beek, en hellen onder een hoek van 20º naar het noord-noordoosten.

3º. Aan de zuider kust van het distrikt Kêndêng wêsi, in Soekapoera, is het tertiaire gebergte van batoe Goentoel tot aan den oedjoeng Sodon megmeg, zoodanig vernield geworden, dat er een loodregt oprijzende wand is gevormd, welke eene hoogte van 50 à 100 voet bereikt; eene nieuwelings gevormde alluviaal-vlakte, ter breedte van 500 à 1,000 voet, scheidt dezen wand van het tegenwoordige strand der zee. Enkele deelen van dit gebergte zijn staande gebleven en verheffen zich thans op deze vlakte als eilandvormige rotsen, met platten schedel en loodregt oprijzende zijwanden; zij hebben eene gelijke hoogte als de voormalige kustmuur, tegenover welks binnenwaarts inspringende bogten zij zich meerendeels verheffen; zij bestaan uit lagen, die, wat betreft de wijze, waarop zij achtereenvolgens voorkomen, hare hoogte, hoedanigheid en den hoek, waaronder zij hellen, volkomen gelijk zijn aan de lagen, welke den kustmuur uitmaken.

Dergelijke breede, aan het boveneinde platte-, tafelvormige-, rotseilanden zijn: de batoe Tjitawon *a* en *b*, welke oostwaarts van de monding der tji Kantang in de nabijheid van den voormaligen oeverwand en wel nevens de kleine tji Tawon oprijzen. Verwijdert men zich een eind weegs verder oostwaarts van de genoemde beek, dan vindt men op een grooteren afstand van den oeverwand, digter nabij het tegenwoordige strand, twee dergelijke rotsen, welke echter, uithoofde zij veel smaller zijn dan de vorigen, meer de gedaante van een toren hebben; het zijn de rotsen batoe Tangolok *a* en *b*., waarvan de oostelijkst gelegene rots *b*. de grootste in omvang is. Uithoofde men rondom dezen toren kan heengaan, zoo bespeurt men ten duidelijk-

ste, dat dezelve uit evenwijdig loopende, bijna horizontaal gerigte lagen bestaat, die eene dikte hebben van 2 à 10 voet en onder een hoek van ter naauwernood een paar graden in de rigting van het noorden oprijzen. De meeste lagen bestaan uit een fijnen, veelal geelachtig grijs gekleurden zandsteen, waarvan het eenige onderscheid meerendeels bestaat in de meer of min fijne korrel van het gesteente en in een gering verschil van kleur; ongeveer ter halver hoogte des torens ligt, tusschen deze lagen, eene bank van grove vulkanische puinbrokken, ter dikte van 7 à 8 voet, welke zich op gelijke hoogte aan den tegenover dezen toren oprijzenden oeverwand laat bespeuren. Zij komt insgelijks ontbloot voor aan den oedjoeng Sodon megmeg, oostwaarts van de kleine beek (tji) Tjalengka, zoo mede aan den verder oostwaarts liggenden oedjoeng Badak. Op dezen oedjoeng worden twee grove conglomeraat-banken aangetroffen, welke van elkander zijn gescheiden door middel van eene mergel-laag, welke geelachtig van kleur is en eene dikte bereikt van 3 voet; hierin komen slechts *enkele* vulkanische puinbrokken vermengd voor. Deze ligt verwrijfbare mergel is aan den kustwand tot op eene aanmerkelijke diepte, in den vorm van grotten, tusschen de beide conglomeraat-lagen uitgespoeld.

De strandvlakte in deze streek is zandig; ongeveer in haar middengedeelte wordt eene rij kleine poelen gevonden, welke zich in eene evenwijdige rigting met het strand uitstrekken; dit laatste heeft aan de zeezijde een *wal*, gevormd uit op elkander geworpene vulkanische rotssteenen. Het lijdt geen twijfel, dat deze gansche vlakte is gevormd geworden uit bouwstoffen, afkomstig van het verbrijzelde gebergte, hetwelk zich vroeger van den voormaligen oeverwand tot aan het tegenwoordige strand met gelijkmatige glooijing moet uitgestrekt hebben. De baren der zee hebben derhalve eenmaal den voet van dezen wand, — die zijn ontstaan aan niets anders dan aan hare werking kan te danken hebben, — bespoeld, doch zijn later wederom zoo verre teruggetreden. Dit laatste kan veroorzaakt zijn geworden door het aanspoelen van eene steeds meer en meer toenemende hoeveelheid van aarde, zand en rolsteenen. Uithoofde echter de oppervlakte van het gebergte landwaarts in *trapsgewijze* hooger rijst en zich in dergelijke terrassen verheft, als de voormalige

kustmuur boven de strandvlakte oprijst, zoo schijnt het toe, dat herhaalde, telkens hernieuwde opheffingen alhier hebben plaats gegrepen. Zie bladz. 50—52, benevens J. III. Figuur 3—4 dezer afdeeling, waarmede de lezer vergelijke afdeeling II. hoofdstuk III. VI: opheffingen.

4°. Zoowel aan de westelijke zijde der tji Kaëngan (distrikt Kêndêng wêsi), als aan hare oostelijke zijde, in het distrikt Karang, daalt de zuider kust met loodregte wanden in zee, die hier hooger, ginds iets lager zijn; deze wanden bieden op veelvuldige plaatsen de gelegenheid aan om de met elkander afwisselende lagen, hetzij uit grove, vulkanische conglomeraten, of uit fijnkorrelige zandsteen- en mergel-soorten bestaande, duidelijk te kunnen nagaan; deze laatste steensoorten: L. n°. 954, bevatten vele fossile schelpen, zoo als, bij voorbeeld, het geval is aan den oedjoeng Kantjor, ter zijde van de moara tji Kaëngan; aan de tji Pangisikan; wijders aan den muur, die ter hoogte van 2 à 300 voet oprijst en aan de oostzijde der moara in eene evenwijdige rigting met het strand voortloopt; aan dezen laatsten hebben conglomeraten van zeer verschillende grootte: L. n°. 955, de overhand boven de meer fijnkorrelige zandsteenlagen.

5°. Aan de zijwanden der kloof, — der poort, — welke de tji Djolang [1]) door het gebergte heeft gebroken, hetwelk van den steilen rand af in den vorm van eene schots naar het zuiden daalt en dat aan de oostelijke zijde der kloof g. Soebang wordt geheeten, terwijl het aan de westelijke zijde der kloof het plateau Rantja vormt, worden conglomeraten aangetroffen, uit grove puinbrokken bestaande, welke tusschen zandsteenlagen van verschillende fijnheid zijn ingevoegd. Zoowel de fijnkorrelige, veelal zeer harde zandsteensoorten, die hier en daar worden afgewisseld door thon-lagen, als de grove brekziën, bevatten fossile overblijfselen; ja, men vindt tusschen de groote, hoekige stukken van eenige der conglomeraten, welke door middel eener zandsteen-massa zijn zaâmverbonden, millioenen van meer of minder verbrijzelde Sepulen, pijpvormige koralen en schelpen. Vergel. L. n°. 1158—1159. De lagen hellen onder een hoek van

---

[1]) Deze rivier maakt de grens uit tusschen het distrikt Rantja van het Cheribousche regentschap Tjiamis en het Tjêlatjapsche distrikt Dajoe loehoe (Banjoemas).

45° van het noorden naar het zuiden en liggen op den bodem der 500 voet diepe erosie-spleet in ontzaggelijk groote, ten deele 50 voet hooge puinbrokken in woeste wanorde over elkander heen geworpen. De bezoeker dezer oorden, die het beklauteren van dergelijke puinbrokken niet schuwt, zal aan de ontzaggelijk hooge wanden dezer Javasche „Rosstrappe" [1]) nu eens de schoonste ontblootingen vinden van grove, 15 à 25 voet dikke conglomeraat-banken, dan weder van fijnkorrelige zandsteenlagen, welke afwisselend met de eerstgenoemden voorkomen. De naastbij gelegene hoeken der poort worden goenoeng Rando geheeten.

6°. In de heuvelrijën, waar over de weg van Tjihonjé naar Madoera (in het distrikt Dajoe loehoer) loopt, worden aan den linkeroever der tji Djolang, afwisselend grove conglomeraten en fijne zandsteenlagen aangetroffen.

7°. Zoo worden mede aan de zuidelijke helling van het Zuid-Serajoe-gebergte, noordoostwaarts van Keboemen (in het distrikt en regentschap van gelijken naam, residentie Bagêlèn), ontblootingen aangetroffen, waar men grove vulkanische conglomeraten met grijzen zandsteen en helderkleurige mergel- en thon-lagen herhaaldelijk achtereen, in duidelijke afwisseling, ziet voorkomen.

III. *Puinbrokken, welke in andere lagen ingemengd voorkomen.*

Puinbrokken, van vulkanische steensoorten, welke geene eigenlijke banken zamenstellen, maar die afzonderlijk, ingekneed in andere lagen, vooral in zandsteen- en mergel-lagen, voorkomen, en, hetzij gelijkmatig daarin verspreid liggen, of hier en daar bij wijze van nesten in dezelven opeengehoopt zijn, dergelijke puinbrokken worden zoo herhaaldelijk op Java aangetroffen, dit verschijnsel neemt men op zoo vele plaatsen van dit eiland waar, dat ik, ten bewijze daarvan, slechts enkele dier oorden zal opnoemen; ik zal mij bepalen tot die plaatsen op Java, waar de

---

[1]) Zoo wordt dat gedeelte der kloof van de rivier *Bode* genoemd, waar deze het *Harz*-gebergte verlaat.

reiziger, die het verschijnsel door eigene waarneming wenscht te leeren kennen, zeer duidelijke ontblootingen er van zal treffen.

1°. Zulks is onder anderen het geval in het distrikt Tjidamar, in het gebergte bij Batoe lawang, noordwaarts van Sindang barang, alwaar vulkanische conglomeraten, in den vorm van nesten opeengehoopt, in eene mergelachtige zandsteensoort voorkomen.

2°. Zoo worden insgelijks in de nabijheid van Tjingandjat, noordoostwaarts van Sindang barang, op zeer vele plaatsen groote vulkanische steenbrokken in de mergel- en zachte zandsteenlagen verstrooid aangetroffen; hier en daar zijn zij tot nesten opeengehoopt, vormen zij kleine conglomeraat-eilanden in de overige massa, of steken zij als bultvormige wrongen, ja, als gansche heuvelen boven de oppervlakte uit.

3°. In de bedding en aan de zijwanden der tji Goegoer wordt eene ontblooting gevonden van een ligt verwrijfbaren, mergelachtigen zandsteen, welke eene heldergrijze kleur bezit; deze ontblooting ligt ter plaatse waar de weg, die van Kalapa noenggal naar Kolampêrês voert, wordt doorsneden door deze beek, namelijk, ten oosten van het tji Sadéa-dal, waarin zij zich uitstort (distrikt Tjidamar). Hier ziet men millioenen van veelhoekige, doch aan de hoeken afgeronde vulkanische puinbrokken in de zandsteensoort ingebakken, die van de grootte van een zandkorrel tot 3 voet middellijn toenemen, terwijl zij in de bedding der beek, als ver van elkander verspreide bulten, boven de oppervlakte oprijzen.

4°. In het zoo even genoemde distrikt, aan de zijwanden der kloof van de tji Tawon en van de tji Damar, en in verscheidene andere beekkloven welke worden doorsneden door den weg van desa Tjitawon naar Tjiawi, worden vele vulkanische steenbrokken in de mergel-lagen ingebakken gevonden, die tamelijk gelijkmatig verstrooid daarin voorkomen. Aan den linkeroever der tji Damar, op een geringen afstand ten noordoosten van het dorp Tjitawon, zoomede op vele andere plaatsen, zijn de benedenste mergel-lagen vol groote puinbrokken; die lagen, welke ongeveer ter halver hoogte van den wand zijn gelegen, bevatten slechts kleine puinbrokken ter grootte van ongeveer een duim, en deze brokstukken worden allengs zeldzamer, naarmate men

hooger aan den wand komt, zoodat de hoogste lagen bestaan uit zuiveren mergel, zonder eenig ingemengd vreemd gesteente.

5°. Dergelijke verschijnselen worden insgelijks waargenomen in meer oostwaarts liggende streken aan de wanden der tji Damar-kloof, zoomede in de kloven der beken (tji) Djengkol en (tji) Meragan, welke in de eerstgenoemde uitwateren; de ingebakken steenbrokken rijzen in den vorm van bulten in de beddingen op en zijn meerendeels scherphoekig.

6°. Ook in Soekapoera tot in de nabijheid van Tjilaoetoron, is het een zeer algemeen verschijnsel vulkanische puinbrokken in de lichtkleurige zandsteen- en mergel-lagen aan te treffen; dit is onder anderen het geval in die streken, waarin de vroeger genoemde rotsen batoe Tjitawon en anderen zijn gelegen. Veelal worden de puinbrokken verstrooid in de lagen gevonden; hier en daar liggen zij echter tot nesten opeengehoopt, ten gevolge waarvan de lagen te dier plaatse worden herschapen in een grof conglomeraat.

7°. In het tji Longan-dal, tusschen Salatjaoe en Dèdèl, het hoofddorp van het distrikt Tradjoe in Soekapoera, neemt men onder anderen ten zuidoosten, doch in de nabijheid van Dèdèl, een dergelijk verschijnsel waar; men ziet aldaar in eene kalkmergel-bank vulkanische puinbrokken ingebakken, waaronder sommigen worden gevonden, die eene grootte van 10 voet bereiken.

8°. Wanneer men den weg volgt, die door het Zuid-Serajoegebergte van Keboemen naar Wonosobo voert, komt men, in de zoo even opgegevene rigting noord-noordoostwaarts gaande, door de dorpen Kedong sindoel, Pesoeli in het distrikt Premboeng, Tangkalar in het distrikt Kali wiro, en anderen. Heinde en verre bestaat het voornaamste bestanddeel van dit gebergte uit zeer fijnen zandmergel en uit thon-lagen, welke eene in 't oog loopende witte, zelfs krijt- of melkwitte kleur hebben: L. n°. 1249. In deze witte mergel-soorten ziet men op tallooze plaatsen vulkanische puinbrokken ingebakken, die nu eens afzonderlijk daarin voorkomen, elders weder tot nesten opeengehoopt liggen. Hier en daar steken deze nesten, die door het water niet zoo ligtelijk konden vernield worden als de zandige thon, bultvormig 10 à 25 voet, ja, nog hooger boven de witte

vlakte uit. Dit is, bij voorbeeld, het geval noordoostwaarts, doch in de nabijheid van het dorp Kedong sindoel: L. n⁰. 1267, alwaar men zoowel poreuze als digte steensoorten van zwartachtige, roodachtige en heldergrijze kleur zaâmgebakken ziet.

Het feit, waarop wij den lezer zoo even opmerkzaam maakten, namelijk, dat afzonderlijke vulkanische, veelal trachietische puinbrokken bijna allerwege op Java in andere gesteentelagen *ingekneed* worden aangetroffen, is van niet weinig gewigt ter verklaring van een ander verschijnsel. In de meeste streken van Java ontwaart men, zelfs midden in het tertiaire gebied, verre van alle vulkanen verwijderd, dat de beddingen van bijna alle beken, zelfs van de allerkleinsten, met *vulkanische* rolsteenen van verschillenden aard bedekt zijn. Op deze beddingen van thon- en kalkmergel, waarop zij verstrooid voorkomen, schijnen zij als het ware een vreemdsoortig gesteente, hetgeen vooral het geval is, wanneer men dezelven op hooglanden aantreft, die, even als het plateau van Rantja, van rondom door veel lager liggende streken zijn omringd, of, gelijk de Djampang-distrikten en het Zuider-gebergte van Jogjakèrta, naar de zijde der vulkanen in een steilen breukrand eindigen. Aanvankelijk schijnt het onverklaarbaar op welke wijze deze vulkanische rolsteenen aldaar zijn gekomen. Het zijn echter blootelijk de steenbrokken, welke ingebakken in *diezelfde* mergel- en zandsteenlagen aanwezig waren, door welke de beek hare bedding heeft gegraven en welke door de werking van het water uit de massa losgespoeld en tot rolsteenen afgerond zijn geworden.

Wanneer eenige der onder I aangeroerde feiten nog niet allen twijfel hebben weggenomen, dat, namelijk, de vroeger beschrevene conglomeraat-banken *deelen van het laagsgewijs gevormde, tertiaire* gebergte uitmaken, dan zal zulks op de onwedersprekelijkste wijze blijken uit het bestaan der kalkbanken, die op eenige dier genoemde banken rusten, gelijk mede uit de voorbeelden, door ons onder II en III aangehaald.

Naar ons oordeel is thans op eene voldoende wijze aangetoond, in welk eene hooge mate grove vulkanische puinbrokken hebben bijgedragen tot de zamenstelling van het neptunische gebergte op Java. De zoo gewigtige vraag: vanwaar deze puinbrokken oorspronkelijk zijn, wordt reeds opgelost door de

vroeger aangehaalde feiten, waaruit blijkt, dat het wrijvings-conglomeraten zijn, door vulkanische uitbarstings-gesteenten gevormd en opwaarts gedreven, die vervolgens werden blootgesteld aan de werking van de baren der zee, onder water uitgebreid werden en eene meer of minder duidelijke laagsgewijze verdeeling verkregen. Wijders mag men hieruit het besluit opmaken, dat zij in zeer verschillende tijdperken zijn gevormd geworden, dat sommigen moeten geacht worden te behooren tot de basis van het neptunische gebergte, waarop in latere tijden verschillende en menigwerf zeer dikke lagen werden afgezet, terwijl anderen door vroeger aanwezige lagen heenbraken, waarover zij, namelijk, op de bovenste étage van het gebergte, werden uitgebreid.

Dat het meerendeel der ganggesteenten in het neptunische gebergte, welke de conglomeraten deden ontstaan, *ouder* zijn dan de tegenwoordige vulkanen, dit zullen wij in het 10de kapittel trachten aan te toonen.

Als een *aanhangsel op de vroeger behandelde vulkanische conglomeraat-banken van het tertiaire gebergte* mogen wij alhier laten volgen eene beschouwing der losse, niet zaâmverbondene brokstukken van vulkanische steensoorten, welke in lagen, verbazend dik en uitgestrekt, rondom den voet van vele vulkanen op Java worden aangetroffen. Zij bestaan bijna allerwege uit *scherphoekige* brokstukken, wier grootte afwisselend $\frac{1}{4}$ à 10 voet bedraagt, doch welke meerendeels niet dikker zijn dan $1\frac{1}{2}$ à 3 voet. Wat de hoedanigheid van het gesteente betreft, zoo bestaan zij uit eene trachietische lava, welke gewoonlijk poreus, doch insgelijks menigwerf digt is en geene blaasruimten vertoont; zij heeft, vooral in het laatste geval, eene zeer groote overeenkomst met het gesteente, waaruit vele conglomeraatbanken bestaan, die in het tertiaire gebergte worden gevonden. Hierbij neemt men echter dit onderscheid waar, dat bij de meesten der laatstgenoemde tertiaire conglomeraten eene en dezelfde bank uit puinbrokken van een aantal verschillende steensoorten, of varieteiten eener steensoort bestaat, terwijl bij de eerstgenoemden daarentegen eene groote gelijkvormigheid wordt opgemerkt. In gene komen dikwerf brokstukken van basalt voor, welke in deze, — de hedendaagsche formatiën —

nimmer worden aangetroffen. De laatstgenoemden zijn slechts eene puinmassa, die uit los opeengehoopte stukken bestaat, terwijl gene, de tertiairen, overal innig aaneenverbonden zijn en in elkander passen, zelfs daar, waar geen bindmiddel zigtbaar is. Het wezenlijke onderscheid echter tusschen beide soorten ligt in de wijze van hun ontstaan en in hunne ligwijze. Gene werden afgezet onder, en gedrukt door de zwaarte eener zoutwaterzuil, vervolgens tot banken uitgebreid; menigwerf worden daarin de overblijfselen van schelpdieren en andere zeebewoners aangetroffen, doch deze bezitten geene laagsgewijze afdeeling en traden, tijdens zij werden afgezet, terstond in aanraking met de vrije lucht; zulks geschiedde, namelijk, deels doordien zij uit kraters werden opgebraakt en vervolgens uit de lucht nedervielen, deels, en dit had het menigvuldigst plaats, doordien zij over den rand der kraters werden heengeschoven. Dan rolden zij langs de hellingen der kegelbergen benedenwaarts en gleden over den voet dier bergen verder voorwaarts, ten gevolge van hunne eigene zwaarte en van de drukking der massa's, welke later uit den vulkaanschacht opgeweld op de eerstgenoemden volgden.

Het zijn voornamelijk de navolgende vulkanen, [1]) welke door dergelijke puinlagen van trachietische lava-soorten worden omringd, en welke bij vele dier vulkanen nog dagelijks door de uitgeworpene stoffen verder uitgebreid en opgehoogd worden.

Aan den noordoostelijken, oostelijken en zuidoostelijken voet van den *Gédé* worden puinlagen gevonden, die zich uitstrekken van den voet van den Megamendong tot aan Tjandjoer; zij hebben eene groote dikte en bestaan deels uit grove stukken, deels uit fijne, tufachtige steensoorten, waardoor de beken (tji) Koendoel, (tji) Bêrêm, (tji) Andjoer, hare kloven hebben uitgespoeld, welke de weg van Megamendong naar Tjandjoer overschrijdt. Aan den noordwestelijken en noordelijken voet van den *Boerangrang* worden dergelijke lagen waargenomen. Aan den noordelijken voet van den *Patoewa* vindt men ontzaggelijk groote puinlagen, welke zich uitstrekken in

---

[1]) Breedvoeriger is dit punt, betreffende de hier opgenoemde vulkanen, behandeld geworden in de II^de^ afdeeling van dit werk.

de gansche lengte van het tji Widahi- of tji Sondari-dal benedenwaarts tot in het plateau van Bandong in de nabijheid van Kopo. De lagen, welke den zuidoostelijken voet van den *Goentoer* bedekken, nemen nog dagelijks in grootte toe. Zoo is de noordoostelijke voet van den *Papandaijang* bedekt door puin-massa's, die, ten jare 1772, in den loop van *eene* enkele nacht werden uitgeworpen. Het hoogland van Malêmbong, dat aan den voet van den voormaligen, thans uitgedoofden vulkaan *Sida kéling* ligt, bestaat uit zeer dikke lagen van puinbrokken. De vlakten, gelegen aan den zuidoostelijken voet van den *Galoenggoeng*, werden in 1822 — behalve met asch, die met water tot modder was vermengd — met millioenen van steenbrokken overstelpt; in dat gedeelte der vlakte, hetwelk het naast aan den vulkaan paalde, werden daardoor duizenden van heuvelen gevormd. (Zie de II^de^ afdeeling.) De kleinere puinbrokken werden, vermengd met den modder, door het water der beide hoofdbeken (tji) Woelan en (tji) Tandoï, welke buiten hare oevers waren getreden, tot op een grooten afstand van de vlakte voortgespoeld, in de dalvormige verdiepingen van het land afgezet en meer of minder duidelijk afgedeeld in banken, welke op reeds vroeger aanwezige (tertiaire of hedendaagsche?) puinlagen rusten. Ontblootingen, welke tot op eene aanmerkelijke diepte in deze puinvormingen reiken, worden gevonden aan de zijwanden der tji Tandoï-kloof, in het middengedeelte van den loop dezer beek; dit gedeelte strekt zich uit van de plaats waar de beek, in de nabijheid van den zuidelijken voet des Sawal (tusschen Tasik malajoe en Mangoendjaja), de Galoenggoeng-vlakte verlaat, tot aan desa Bandjar. Binnen deze uitgestrektheid zet de beek haren loop steeds in eene oostelijke rigting voort, eerst door het golfvormige vlakland tusschen Mangoendjaja en Tjiamis, later langs den zuidelijken voet van het plateau Rantja; bijna overal stroomt zij over den bodem eener $1\frac{1}{2}$ à 200 voet diepe kloof, welker zijwanden uit een vulkanisch conglomeraat zijn gevormd. Tusschen de tallooze menigte kleine puinbrokken en de tot tuf verharde massa van zand en asch, waardoor de tusschenruimten zijn opgevuld, worden hier en daar enkele grootere puinbrokken aangetroffen,

welke eene dikte van 5 à 10 voet bereiken. — Rondom den zuidelijken, zuidwestelijken en westelijken voet van den *Oengaran*, gelijk mede aan den noordoostelijken en oostelijken voet van den *Merbaboe*, worden verbazend dikke puinlagen gevonden; ditzelfde is het geval aan den westelijken en zuidwestelijken voet van den *Lamongan*, op welke laatst genoemde plaats de puinbanken door nieuw uitgeworpene rotsbrokken nog dagelijks worden opgehoogd.

Hoogst moeijelijk, ja, onmogelijk is het de *hedendaagsche* vulkanische puinformatiën, welke door middel van vulkanische asch en modder zijn zaâmgebakken, te onderscheiden van dergelijke conglomeraat-banken der *tertiaire* formatie, ter plaatse waar deze of geheel horizontaal liggen, of onder een hoek van slechts weinige graden hellen, indien, namelijk, beide vormingen aan elkander grenzen, gelijk onder andeanderen het geval is in de boven aangehaalde voorbeelden van den Galoenggoeng aan den oever der tji Tandoï-kloof, niettegenstaande tusschen het tijdstip van beider wording honderdduizenden van jaren zijn vervlogen.

B. *BREKZIËN, BESTAANDE UIT PUINBROKKEN VAN VULKANISCHE EN ANDERE STEENSOORTEN, WELKE DOOR MIDDEL VAN KOOLZUREN KALK ZAAMVERBONDEN OF MET KALKSTEENPUIN VERMENGD ZIJN.*

1°. Aan de linker- of zuidelijke zijde van het tji Mandiridal, namelijk, in deszelfs laagst gelegene streken, in de nabijheid der Wijnkoopsbaai, stroomt door een der enge, kloofvormige nevendalen, welke de steile helling van het Djampangsche hoogland aldaar doorsnijden, de tji Dadap; algemeen genomen, heeft deze beek een west-noordwestelijken loop. Ter plaatse waar het benedengedeelte van dit nevendal reeds breeder is geworden en een meer vlakken bodem heeft, ligt het dorp Dadap, en wel in de nabijheid van den linkeroeverwand, welke steil nederwaarts loopt. Hier vindt men eene ontblooting van thon-, mergel-, fijne en grove zandsteenlagen, welke eene dikte hebben van ½ à 3 voet, en onderling met

elkander afwisselen. *Tusschen* deze lagen en wel in de nabijheid van den spiegel der beek, wordt eene *witkleurige* gesteentebank aangetroffen, ter dikte van 3 voet, bestaande uit puinbrokken van trachiet, basaltischen groensteen, digten kalk, chalcedoon, groenen en rooden jaspis en andere kwartssoorten, waaronder veel ijzerkies vermengd is; deze puinbrokken hebben veelal eene grootte van 1 à 4 duim, zijn aan de hoeken slechts weinig afgerond en door middel van koolzuren kalk ten innigste zaâmverbonden: L. n°. 555—558. Vele kwartsstukken bevatten blaadjes glimmer. Er worden brokken in deze bank gevonden, die weder op zich zelven brekziën zijn en uit *kleine* stukjes kalksteen, basaltischen groensteen, groenen jaspis, hornblende en zwavelijzer bestaan, welke insgelijks door middel van koolzuren kalk tot een compact geheel vereenigd zijn: L. n°. 559. Deze zonderlinge brekzie-bank ligt ingesloten tusschen thon- en zandsteenlagen en vormt met de overigen een laagvormig geheel, dat onder een hoek van 12 à 15 graden naar het zuid-zuidoosten helt. Opmerkenswaardig is het, dat hooger opwaarts in ditzelfde tji Dadap-dal de warme bron n°. 17 ontspringt, welke in de II^de^ afdeeling, bladz. 1312, is beschreven, en wel uit eene ten deele verkiezelde kalksteenbank, die zeer digt van soort is en veel zwavelijzer bevat: L. n°. 560—561.

2°. Tusschen de dorpen Kaloembit en Tjibêbêr, in het zuidwestelijkste, laagste gedeelte [1]) van het distrikt Djampang koelon, zuidwaarts van den g. Badak worden voornamelijk thonmergel- en fijnkorrelige zandsteenlagen aangetroffen, welke onder een hoek van 5 à 10 graden naar het zuid-zuidoosten of zuidoosten hellen. In de beek (tji) Tapen (welke in de tji Bèbêr uitwatert, gelijk deze zich later vereenigt met de in zee uitloopende tji Panarikan) treft men eene ontblooting aan van eene andere laag, welke tusschen de vroeger genoemden ligt; zij wordt gevormd door een hard puingesteente: L. n°. 698, hetwelk bestaat uit hoekige stukken digten kalksteen, benevens uit trachietische en andere vulkanische rotssoorten, welke al-

---

[1]) Dit gedeelte van het bovengenoemde distrikt vormt den uitersten, zuidwestelijken hoek der Preanger-Regentschappen, zuidwaarts van den ingang der Wijnkoopsbaai.

len door middel van koolzuren kalk zeer vast zijn zaâmverbonden. Aan hare oppervlakte is deze brekzie-bank door spleten doorgroefd, die loodregt en tot op eene aanmerkelijke diepte in het gesteente indringen, van boven $1\frac{1}{4}$ à $1\frac{1}{2}$ voet breed zijn en naar beneden toe allengs smaller worden. De bodem dezer spleten was met puin bedekt, ten gevolge waarvan men de ware diepte derzelven niet kon peilen. *Zij kruisen elkander onder regte hoeken* en verdeelen de gesteentebank, althans ter diepte van 3 voet, in afzonderlijke, meerendeels vierkante of rombische, tafelvormige stukken, welke scherpe kanten hebben, ten gevolge waarvan de bedding der beek, welke zij vormen, een zonderling uiterlijk verkrijgt; het best laat deze zich vergelijken met eene brosse steenplaat, uit gebakkene aarde bestaande, welke op den grond is gevallen en in een groot aantal, meer of min vierkante *scherven* is gebersten. Door erosie kunnen deze spleten niet zijn gevormd, en vooral die niet, welke *dwars* en lijnregt door de beekbedding loopen; misschien is deze gesteentebank bij gelegenheid eener voormalige, bultvormige opheffing des bodems op die wijze gespleten.

3°. Onder het aantal stroomengten en ten deele hoogst schilderachtige watervallen, welke de tji Taroem vormt, van de plaats af waar zij het eigenlijke plateau van Bandong verlaat, namelijk, van den tjoeroek Djompong af tot aan hare doorbraak door de westelijke dwarsketen, waardoor het plateau van de lager liggende vlakte van Radjamandala gescheiden is, wordt er een gevonden, die tjoekang Rawon heet. Te rekenen van den eerstgenoemden waterval stroomt de aanvankelijk stil daarheen vlietende plateau-stroom met woeste vaart, al bruisend door eene kloof, welke in haren loop door de vlakte van het distrikt Rongga, — het zuidwestelijke gedeelte van het plateau van Bandong, — allengs dieper tusschen scherpe randen in den bodem dringt, zoodat zij in het middengedeelte van de doorbrokene grensketen, in de nabijheid van Sangjang hêloet, eene diepte van 1,660 voet bereikt. Boven deze doorbraak ligt de tjoeroek Alimoen en nog hooger opwaarts de tjoekang Rawon. De bodem der kloof, de eigenlijke bedding der beek, welke op een geringen afstand hooger opwaarts nog eene breedte van 200 voet had, wordt hier eensklaps zeer smal, gaat over in

eene rotspleet, die zoo eng is, dat men door middel van eenige boomstammen, eene brug daarover heeft kunnen daarstellen, want de bovenste randen der spleet zijn slechts 30 voet van elkander verwijderd. Door deze naauwe, doch zeer diepe rotsspleet „tjoekang Rawon" stort zich met woeste, dwarrelende vaart het zaâmgestuwde water dezer aanmerkelijke rivier. Dat gedeelte van het gebergte, hetwelk alhier ontbloot is, bestaat uit een puingesteente, waarvan de brokstukken eene dikte van 1 à 12, doch gewoonlijk slechts van 4 duim hebben; zij zijn hoekig, doch aan de hoeken veelal afgerond en gevormd uit zwartachtige basalt-, grijze trachiet- en groene dolerietische en dioriet-ische rotssoorten, benevens uit digten kalksteen, welke allen door digten koolzuren kalk tot een vast en compact geheel zijn vereenigd. Enkele brokstukken hebben eene grootte van 5 voet; die, welke uit kalksteen bestaan, zijn meer afgerond dan de overigen.

De regter of noordelijke zijde der kloof behoort reeds tot het doorbrokene zandsteengebergte, welks buitenwaarts gekeerde helling, die naar Radjamandala is gewend, door verbazend dikke kalkbanken is omgeven. Volgt men de rigting, waarin het puingesteente zich aan den linker, dat is, zuidelijken dalwand uitstrekt, — aan de zijde van het plateau, — van de bedding af hooger opwaarts tot aan den bovensten rand der kloof, klimt men tot dat einde 3 à 400 voet hoog, dan ontwaart men dat de stukken, waaruit het conglomeraat is zaâmgesteld, allengs kleiner worden en te gelijk zeldzamer voorkomen, terwijl het verbindingsmiddel, de koolzure kalk, meer en meer de overhand neemt. Dit laatste is inzonderheid het geval aan den oever der nevenbeek (tji) Tjatjabang, welke zich lager stroomafwaarts dan de plaats, waar de tjoekang Rawon wordt gevonden, van den hoogsten rand der kloof in de bedding der tji Taroem stort. Hier heeft de brekzie eene verdeeling in *vlotten*, ter dikte van 2 à 3 voet, welke door loodregte reten meer of min in vierkante stukken zijn afgedeeld. Deze vlotten of kleine banken verdienen eerder den naam van digten kalksteen dan dien van brekzie: L. nº. 831, dewijl hier slechts kleine, hoekige puinbrokken van vulkanische steensoorten, van de grootte eener zaadkorrel tot die eener hazelnoot, in de kalkmassa ingekneed worden gevonden; in sommige gedeelten dezer banken liggen

dezelven zeer verre van elkander verstrooid, terwijl zij elders bijna niet worden aangetroffen.

Uithoofde in de nabijheid van de tjoekang Rawon, namelijk, aan de doorbraak der tji Taroem, zoo mede op verscheidene andere plaatsen, verschillende soorten van eruptie-gesteenten worden gevonden, — uithoofde tusschen de opgerigte zandsteenlagen zoowel dioriet- als basalt-gangen worden aangetroffen, — hetwelk wij in kapittel 10 nader zullen aantoonen, — en insgelijks aan de buitenwaarts gekeerde zijde van het omgekantelde gebergte (vergel. bladz. 84, enz.) kalkbanken liggen, welke tot de grootsten op Java behooren, zoo volgt hieruit ten duidelijkste: dat dit puingesteente een wrijvings-conglomeraat is, hetwelk bestaat uit fragmenten van den doorbroken kalk, vermengd met de brokstukken der endogene rotssoorten, welke in de nabijheid oprezen; deze puinbrokken werden onder water uitgebreid,. en door koolzuren kalk, welke in dit water was opgelost, zaâmverbonden. De vlotten van het doorbrokene zandsteengebergte, gelijk mede de kalkbanken, welke aan deszelfs buitenwaarts gekeerde zijde worden aangetroffen, staan of geheel en al loodregt, of hellen onder een hoek van meer dan 70 graden; vergelijk hiermede kapittel 9 en 10. De lagen van het puingesteente aan de tji Tjatjabang daarentegen hebben eene *horizontale* rigting en zijn 2,000 voet boven den spiegel der zee verheven. Hieruit mag met grond het besluit worden opgemaakt, dat het water, onder welks spiegel de puinmassa is uitgebreid geworden, dat van een zoetwater-meer was, hetwelk noodzakelijker wijze moest ontstaan ten gevolge van de opheffing van het randgebergte, indien de ketel van Bandong, gelijk zulks tegenwoordig het geval is, reeds destijds ook aan de andere zijden was omgeven door een even hoog, misschien nog hooger gebergte. Dit bekken is tot op zijne tegenwoordige hoogte *werkelijk* opgevuld door horizontaal liggende zoetwaterlagen, waarover later zal gehandeld worden in het hoofdstuk der „posttertiaire formatiën." Toen nu het water van het meer over het laagste gedeelte van den rand heenstroomde, daarin eene geul vormde en deze insnijding, gelijk bij alle watervallen wordt waargenomen, *steeds verder achterwaarts trad*, ontstond hierdoor de ontzaggelijk diepe kloof der tji Taroem, welke zich

uitstrekt van de dwarsdoorbraak door de keten, in de nabijheid van Sangjang hêloet, tot aan den hooger stroomopwaarts gelegenen tjoeroek Djompong, waardoor insgelijks de brekzie-banken in de nabijheid van de tjoekang Rawon werden doorsneden; de vorming dezer brekzie dagteekent derhalve of van de opheffing der bergketen, of zij werd gevormd korten tijd na het plaats grijpen dier gebeurtenis. Honderd duizenden van jaren moeten vervlogen zijn, alvorens bloote erosie zulk eene kolossale, kanaalvormige kloof, gelijk die der tji Taroem, welke eene lengte van verscheidene mijlen bezit, heeft kunnen doen ontstaan in een vast, ten deele kristallinisch gesteente.

4°. Op een afstand van $1\frac{1}{2}$ uur gaans van de tji Taroem-doorbraak, in eene zuidoostelijke rigting van het dorp Tjitjabang, dat aan de linkerzijde der kloof ligt, stroomt de tji Tjamo door het zuidelijkste gedeelte van het plateau van Rongga, dat met eene menigte heuvelen is bedekt. De beek heeft hare bedding, in den vorm van een kanaal, ter diepte van 30 voet uitgespoeld door een verbrijzeld gesteente, bestaande uit brokstukken ter grootte van 2 à 4 duim, — slechts enkelen worden er onder aangetroffen, die 2 voet groot zijn, — aan de hoeken meer of min afgerond, gevormd uit digten kalksteen en vulkanische steensoorten, die door middel van koolzuren kalk zaâmverbonden zijn. Zij komt derhalve van nabij overeen met de brekzie, welke aan de djoekang Rawon wordt gevonden en mag als een bewijs worden aangemerkt van de groote uitgestrektheid, welke dit puingesteente in de westelijke streken van het plateau bezit, zijnde, namelijk, die, welke het digtst bij de doorbraak liggen, waar de tji Taroem het plateau verlaat. Op menige plaats laat zich geen verbindingsmiddel tusschen de puinbrokken bespeuren, maar passen zij allen volkomen in een, terwijl de oppervlakte er van hier bultig oneffen is, elders daarentegen, waar het rotsbed door de werking van het water werd glad gespoeld, het uiterlijk van een mozaïkwerk vertoont. Op vele plaatsen heeft het verbindingsmiddel, de kalk, de overhand; wat zijne hoedanigheid betreft, zoo komt dezelve volkomen overeen met de kalksteenbrokken, welke er door worden omsloten, namelijk, hij is digt van structuur, veelal *witachtig*

of witachtig grijs, ja, zelfs roodachtig van kleur. De kalk is zeer hard en laat zich gemakkelijk door een hamerslag in hoekige stukken en splinters verbrijzelen. De oudere rotsoppervlakte is hier en daar bedekt met dunne korsten van kalktuf, welke door het water der bronnen en der beken aan haren oever wordt afgezet. Zonderlinge gedaanten heeft de erosie aan de rotswanden der kloof doen ontstaan. Het benedenste gedeelte der wanden is, bij wijze van eene bogt, uitgehoold en op zekere plaats in eene langwerpig teerlingvormige rots, met platten schedel herschapen, welke „batoe Kakapa" wordt geheeten en op een afstand van 6 minuten zuid-zuidwestwaarts van het dorp Tjiboeloe ligt. De kalk is hier en daar korrelig, kristallinisch geworden. Zie L. nº. 827—828.

Een uur gaans van het dorp, ter plaatse waar de tji Tjamo zich met de tji Taroem vereenigt (het punt van zamenvloeijing dezer beide beken ligt boven tjoekang Rawon en zelfs boven den g. Sagoeling — zie vroeger), wordt een vulkanisch puingesteente: L. nº. 826, aangetroffen, hetwelk uit stukken van zeer verschillende grootte bestaat; hierin zijn nog op vele plaatsen stukjes kalksteen vermengd.

Hieruit blijkt derhalve, dat in de benedenste streken van het plateau-bekken, aan de binnenzijde van de straks genoemde doorbraak, dergelijke conglomeraten over eene uitgestrektheid van verscheidene mijlen verbreid zijn; zeer waarschijnlijk is het te achten, dat zij met de vroeger beschrevene zuiver vulkanische puingesteenten A. I. nº. 6 en 7 slechts *eene* groote laag uitmaken, waarvan de puinbrokken op deze plaats meer, elders minder door kalk vereenigd en met kalksteenbrokken vermengd zijn.

5º. Eene zeer eigenaardige brekzie, welke bijna uit geheel gave kwartskristallen van aanmerkelijke grootte bestaat, die porphierachtig in een digten kalksteen ingebakken zijn: L. nº. 1264, wordt gevonden in de kalkbank g. Silangsé, ten zuiden van Banioro, namelijk, in die streek van het Zuid-Serajoe-gebergte, welke noordwaarts van Keboemen ligt. (Zie hoofdstuk 9.)

C. *FIJNE EN GROVE PUINGESTEENTEN VAN VERSCHILLENDEN AARD,*

welke zich kenmerken of door het eigenaardige materiaal, waaruit zij zijn zamengesteld, of doordien zij zelden op Java voorkomen.

1°. De vlakten of golfvormig heuvelachtige streken van de noordelijke en middengedeelten der residentie Bantam zijn bedekt met een krijtwitten mergel, die eene aanmerkelijke dikte heeft en waarin vele kwartskristallen of brokstukken er van vermengd voorkomen. Deze mergel schijnt alhier de bovenste laag der bijna horizontaal liggende of althans slechts golfvormig gebogene tertiaire formatie uit te maken; men wordt denzelven het eerst gewaar in het noordelijkste, laagst gelegene gedeelte van Bantam, waardoor de groote weg van Batavia naar Serang loopt, aan de westelijke zijde der tji Kandi, alwaar lagen en aderen van thonijzersteen: L. n°. 393, daarin worden gevonden. Oostwaarts van dit oord, naar de zijde van Batavia, wordt dit gesteente niet aangetroffen. Westwaarts van die rivier laat het zich door vele streken van het regentschap Serang, zoo mede verder zuidwaarts door het regentschap Lêbak tot aan Bodjongmanik waarnemen, alwaar dit gesteente op tallooze plaatsen is beroofd geworden van de bruinachtig gele of bruinachtig grijze, kleiachtige aarde, welke hetzelve vroeger bedekte en in de overige streken nog veelal eene dikte heeft van 3 voet. De tji Pandan heeft hare bedding, achter het residentshuis in Serang, ter diepte van 50 voet door dezen mergel uitgespoeld; de mergel-laag moet derhalve te dier plaatse meer dan 50 voet dik zijn. Vele ontblootingen van dit gesteente ontwaart men tusschen Serang en Waroeng goenoeng, b. v., in de bedding der tji Bongor. Gaat men van Waroeng goenoeng den weg op naar Lêbak, tot aan de tji Oedjoeng en van daar verder tot aan Lêbak, dan worden tallooze plaatsen aangetroffen, waar de mergel ontbloot voorkomt, namelijk, op de vlakke schedels der golfvormig oprijzende deelen van dit terrein, waar tusschen de labirintisch kronkelende erosie-dalen zich heen slingeren, door welke, ter diepte van 350 à 400 voet,

de rivieren (tji) Oedjoeng, Simoet en de daarin uitwaterende nevenbeken stroomen; zie: L. n°. 394. Aan de noordelijke zijde van dit gedeelte van het tji Simoet-dal, waarin Lêbak ligt, wordt de schedel des bergs in de rigting van het zuiden allengs smaller en gaat hij over in een bergkam, in eene bergspits, waar langs de weg dalafwaarts voert. De bergspits of bergkam, welke zich ter wederzijde meer dan 100 voet diep loodregt benedenwaarts stort, bestaat bijna geheel en al uit den witten mergel: L. n°. 395.

Nu eens is deze steensoort, — waaraan ik bij gebrek van eene meer gepaste benaming, den onbepaalden naam van mergel heb gegeven, — zeer fijnkorrelig, week, kleur afgevend, zeer ligt verwrijfbaar, krijtachtig van aard, hoewel zij niet opbruist, wanneer dezelve met zuren wordt behandeld, dan weder is zij, bij gelijke of bijna gelijke fijnheid, vast en, hoezeer ligt van gewigt, echter hard genoeg om in hoekige stukken te breken, wanneer men een blok met den hamer verbrijzelt; gewoonlijk echter is deze steensoort week en laat zij zich met een mes snijden. In weinige streken is het gesteente zuiver, worden daarin geene vreemde steensoorten aangetroffen; gewoonlijk bevat hetzelve kleine hoekige stukjes trachiet, doleriet, zelfs poreuze lava, doch voornamelijk *puinbrokken en splinters van kwartskristallen;* deze komen in zulk eene menigte er in voor, dat zij een onderscheidend karakter aan deze steensoort geven. Zoo worden er vele gave kwartskristallen in gevonden, die eene geringe grootte hebben en helder als water zijn; [1]) te regt mag deze steenmassa derhalve tot het puingesteente worden gerekend. Zij is *krijtwit* of *melkwit*, zelden is zij witachtig grijs van kleur, laat zich ligt in water oplossen, is even kneedbaar als plastische thon en vormt meerendeels een onvruchtbaren bodem. Hoofdzakelijk is zij zamengesteld uit *thonaarde*, benevens uit kiezelaarde.

Overal waar dit gesteente wordt aangetroffen, zijn de wegen, benevens de oevers en de beddingen der beken, zoo als, b. v., die der tji Oedjoeng, tusschen Waroeng goenoeng en Lêbak, bedekt met glinsterend zand; dit zand is gevormd uit de

---

[1]) „Rhomboeder, entrandeckt zur Säule und in der Richtung der Scheitelkanten."

puinbrokken van kwartskristallen, welke in dit gesteente aanwezig waren en op de oppervlakte zijn blijven liggen, nadat de mergelmassa's door de werking van het water zijn weggespoeld geworden. Dagreizen ver is deze steensoort verspreid over de oppervlakte van het land, dat zich uitstrekt van den alluviaalbodem aan de noorder kust tot aan Bodjongmanik in het midden van het eiland; op het hooger rijzende gebergte, dat zich zuidwaarts van laatstgenoemde plaats verheft, wordt dezelve niet gevonden; westwaarts van daar, in eene streek, welke veel lager ligt dan de zoo even gemelde, vindt men dezelve tot ongeveer halfweg tusschen het dorp Goenoeng kantjana en Tjilangkahan aan de zuider kust. Dit gesteente is een zeer eigenaardig en kenmerkend bestanddeel van het centrale gedeelte der residentie Bantam, dat ten oosten en ten zuidoosten van den vulkaan Karang ligt; nergens elders wordt hetzelve op Java gevonden. Uithoofde deze steensoort door de werking van het water zoo ligtelijk wordt opgelost en weggevoerd, heeft de oppervlakte van dit gedeelte van Java eene eigenaardige gedaante verkregen; de ruimten, namelijk, tusschen de heuvelen of landwrongen, welke laatstgenoemden gemiddeld 500 voet boven de oppervlakte der zee liggen, zijn erosie-dalen, die grootendeels slechts den witten mergel doorsnijden. De vlakke bedding dezer dalen, welke in de centrale gedeelten van Bantam worden aangetroffen, ligt gemiddeld ter hoogte van 100 à 150 voet. De mergelbank schijnt te dier plaatse bij gevolg ten minste eene dikte te hebben van 350 à 400 voet, en geene laagsgewijze verdeeling te bezitten. Nergens heb ik eene insnijding kunnen aantreffen, welke diep genoeg was om het *liggende* voor het oog te ontblooten; zonder in staat te zijn hiervoor bewijzen bij te brengen, vermoed ik echter, dat wij hier een der jongste leden van de tertiaire formatie voor ons hebben, hetwelk misschien is afgezet op de gebrokene koppen van andere lagen, welke reeds waren opgeheven en die ook werkelijk in de verder zuidwaarts liggende bergstreken, b. v., ten zuiden van Bodjongmanik, onder verschillende graden van helling, somtijds geheel uit hun verband gerukt, worden aangetroffen. Zou het misschien niet een vulkanisch, tufachtig product zijn? Zou het ontstaan zijn ten

gevolge van vroeger plaats gehad hebbende uitbarstingen van den goenoeng Karang, en uit de lucht zijn nedergevallen als *asch*, welke door regen en opgestuwd beekwater in modder werd herschapen en bijeen gespoeld?

Geheel witte mergel wordt, behalve te dezer plaatse, slechts in het gebergte ten noorden van Keboemen aangetroffen: L. nº. 1249; aldaar echter is het gesteente in lagen verdeeld, welke afwisselend met anderen voorkomen en de zoo kenmerkende eigenschap der vroeger gemelden, namelijk, de kwartskristallen niet bezitten.

2º. In de nabijheid der monding van de kleine tji Sedekang, tusschen Tjilangkahan en Tjihara, aan de zuider kust van Bantam, distrikt Tjilangkahan, wordt een kwartsachtige zandsteen gevonden, welke hier en daar grof, conglomeraatachtig wordt. Ter regterzijde van de monding, waar hij in de gedaante van klippen verre in zee reikt, is dezelve tamelijk fijnkorrelig: L. nº. 388, maar bevat aldaar vele 1 à 2 voet groote, rondachtige nesten of knollen van half-opaal: L. nº. 390; bovendien is deze zandsteensoort doortrokken met 2 à 6 duim dikke aderen — gangen — van een roodbruinen, zeer vele ijzerdeelen bevattenden zandsteen of, juister gezegd, *zandigen thonijzersteen*: L. nº. 389, welke zeer hard is, en, met den hamer geslagen wordende, een metaalklank van zich geeft. Deze gangen komen aan de oppervlakte in de gedaante van lijsten te voorschijn. Naar het toeschijnt, liggen de zandsteenlagen in eene horizontale rigting, of hellen zij onder een hoek van zeer weinige graden naar het zuiden; de werking der baren heeft deze lagen in langwerpig vierkante rotsgroepen verdeeld, die in scherpe toppen oprijzen en hier en daar met uitgeknaagde kalksteenmassa's — overblijfselen van verbrijzelde banken, — bedekt zijn.

3º. In het tji Marindjoeng-dal, namelijk, in dat gedeelte van het hoogland van Djampang koeloen, hetwelk verder zuidwaarts in den Linggoeng-muur eindigt, worden zeer fraaije ontblootingen aangetroffen van een geelachtig bruinen, harden zandsteen, welke ligt van gewigt en fijnkorrelig is, en waarin vele brokstukken van hornblendekristallen, ja, zelfs gave kristallen worden aangetroffen: L. nº. 634; zij worden gevonden aan den linkeroever, zuidwaarts van en beneden het dorp Batoe

garoet, tegenover de monding der beek van gelijken naam. Dit gesteente komt aldaar voor in 10 voet dikke vlotten, wier ontbloote oppervlakte zoo gelijkmatig is overdekt met geelachtig witte lichenes, als ware dezelve met een vernis overtogen; zijn liggende bestaat uit grijskleurige, zeer harde zandsteenlagen, waaronder er worden aangetroffen, die leiachtig dun zijn en anderen, die uit erwtensteenen zijn gevormd: L. nº. 635—637. De lagen hellen onder een hoek van 25 à 30 graden noord 30º ten oosten. Hooger bergopwaarts worden de gangen van augiet-porphier aangetroffen, welke wij in het 10de kapittel zullen beschrijven, terwijl ½ paal verder stroomafwaarts de beek als een hooge waterval van den Linggoeng-muur nederwaarts stort.

4º. Een *bruinkleurige*, harde, veel ijzeroxyde bevattende zandsteen wordt, over eene groote uitgestrektheid van het terrein, in alle heuvelen gevonden, welke tusschen Tanglar en Bandjar oprijzen; dit is, bij voorbeeld, het geval in den pasir Kapoe djangé, aan de linker- of noordelijke zijde der tji Seël, in het distrikt Bandjar, residentie Soekapoera.

5º. *Erwtensteenen.* Vele zandsteenlagen in het tji Marindjoengdal, welke door gangen van augiet-porphier zijn doorbroken, bestaan geheel en al uit kleine bollen van zeer harden, fijnkorreligen, kalkachtigen zandsteen, ter dikte van 3 à 5 lijnen; allen, die in dezelfde laag voorkomen, hebben gelijke grootte, liggen zeer digt nevens elkander en zijn door middel van eene eenigzins grovere, doch insgelijks zeer harde, kalkachtige zandsteenmassa innig met elkander zaâmverbonden: L. nº. 637. Somwijlen zijn zij zeer dun en met andere lagen bedekt: L. nº. 634—636, waaronder de reeds vroeger vermelde, geelachtig bruine zandsteen voorkomt; verg. C. nº. 3.

Zoo worden mede aan de zuidelijke helling van het hoogland, door welk gedeelte de tji Marindjoeng stroomt, namelijk, aan den Linggoeng-muur, lagen aangetroffen, die uit regelmatig gevormde bollen bestaan, ter grootte eener erwt tot die eener hazelnoot: L. nº. 644. Zij worden onder anderen gevonden aan den oever der tji Kandé op den voorsprong van den muur, welke de hooger gelegene watervallen van den tjoeroek Sodon scheidt; met een opslag van het oog laten zij zich onderkennen aan de zonderling gevormde oppervlakte der lagen, die als be-

dekt schijnen met kleine wratten, waarvan het meerendeel de grootte eener erwt heeft. De lagen bezitten eene groote mate van hardheid en bestaan niet, — noch wat betreft de daarin voorkomende bollen, noch wat aangaat de tusschenmassa, — uit een zuiveren koolzuren kalk, maar uit een fijnkorreligen, kalkachtigen *zandsteen*, welke eene grijze kleur heeft.

6°. *Kogelzandsteenen.* — Lagen, welke uit afzonderlijke, nevens en op elkander liggende *zandsteenkogels* van aanmerkelijke grootte zijn zaâmgesteld, die eene *schelvormige* afzondering bezitten — op de wijze eener ui, — en door middel eener volkomen homogene zandsteenmassa met elkander verbonden zijn, worden op de navolgende plaatsen ontbloot gevonden. — In de bedding der tji Boenoet (zie vroeger A. II. 2, bladz. 188.), alwaar zij afwisselend voorkomen met vulkanische conglomeraat-lagen en fijnkorrelige, gewone zandsteensoorten en ongeveer eene grootte hebben van $\frac{1}{4}$ voet. — Wanneer men den weg volgt, die van Tjitawon, aan de zuider kust, naar het noorden voert, dan komt men, in het midden tusschen de beide beken tji Tawon ten westen en tji Damar ten oosten, in de minder diepe kloof der tji Awi tali, in het distrikt Tjidamar. Aan de zijwanden dezer kloof, zuidoostwaarts, doch nevens het dorp van gelijken naam, wordt een vaalgrijze, in het gele overgaande zandmergel, een ligt verwrijfbare, kalkachtige zandsteen gevonden, die geheel en al uit kogels bestaat, welke afwisselend eene middellijn van 2 en meer, doch hoogstens van 4 voet hebben. Deze kogels liggen digt aan een, doch in dier voege dat zij elkander slechts op *één enkel* punt aanraken; de ruimte, welke tusschen dezelven overblijft en een vierkanten of driehoekigen vorm heeft, is opgevuld met eene zandsteenmassa, waarvan de hoedanigheid volkomen overeenkomt met die der kogels zelven. Zij hebben de structuur eener ui, dat is, zij zijn gevormd uit regelmatige, concentrike schellen, ter dikte van 1 à 2 duim, welke eene volkomen homogene kern omsluiten. — Westwaarts van de grootere beek Lajoe stroomt, door eene meer oostwaarts liggende streek van Tjidamar, de tji Ngoemboet, ten oosten van het dorp van gelijken naam. In de bedding dezer beek wordt eene ontblooting gevonden van een weeken, kalkachtigen zandsteen, waarin zeer duidelijk kogels ter dikte van $\frac{1}{3}$ à $\frac{1}{2}$ voet in-

gekneed worden aangetroffen, die uit ééne en dezelfde steenmassa zijn gevormd, eene schelvormige structuur hebben en *vele fossile schelpen bevatten.* — Aan de zuidelijke helling van het Zuid-Serajoe-gebergte, ten noordoosten van Keboemen, alwaar beurtelings mergel- en zandsteenlagen met grove vulkanische conglomeraten afwisselen, worden op vele plaatsen — in de eerst genoemde steensoorten ingebakken — kogel- en schelv ormig afgezonderde brokstukken aangetroffen, welke overigens uit ééne homogene massa met de laag bestaan; dat is, bij voorbeeld, het geval tusschen de dorpen Pitjarikan en Kedong sindoel. Ditzelfde verschijnsel neemt men waar in verschillende streken van het eiland Noesa kambangan.

Laat zich de wijze, waarop de eigenlijke *pisolithen* gevormd worden, bestaande uit koolzuren kalk, die gewoonlijk een vreemdsoortig ligchaam — een steenkern — omvat, reeds moejelijk verklaren, zulks is nog in eene veel hoogere mate het geval met de zoo straks beschrevene, schelvormig afgezonderde *zandsteenkogels;* lagen van aanmerkelijke dikte worden hier en daar door dezelven gevormd, zoo als, bij voorbeeld, in de kloof der tji Awi tali, alwaar zij, zooverre de bedding en de wanden derzelve ontbloot zijn, bij duizenden nevens elkander worden aangetroffen.

7°. Puingesteenten, welke uit zeer kleine rolsteenen van kieselachtige steensoorten (kwartssoorten), hetzij geheel of ten deele zijn gevormd, Nagelflühachtige conglomeraten, worden zelden op Java aangetroffen. Slechts de volgende voorbeelden daarvan zijn ter mijner kennis gekomen. — Boven het dorp Tjipitjoeng stroomt de nevenbeek tji Panaroeban door den linkeroever der tji Mandiri in deze beek, nadat zij van de steile helling van het Djampang-hoogland is benewaarts gevloeid. (Distrikt Djampang koelon.) Volgt men den loop dezer beek hooger opwaarts, — gaat men derhalve langs den voet, langs den breukrand van het Djampang-gebergte, waarvan de hoogste rand te dier plaatse pasir Katongtong wordt geheeten, — dan ontwaart men, dat hier en daar zandsteenlagen, ter dikte van slechts 1 duim, afwisselen met zwartachtige thon-lagen, welke eene dikte bezitten van 1 voet, in welke laatsten menigvuldige puinbrokken van chalcedoon voorkomen: L. n°. 569: elders treft men afwis-

selend lagen zandsteen, vulkanisch conglomeraat en Nagelflüh aan, die meerendeels 3 à 5 voet dik zijn. Nu eens hellen deze lagen onder een hoek van 60 à 70° naar het noordoosten, dan weder in eene tegenover gestelde rigting, terwijl zij op andere plaatsen volkomen loodregt aan de zijwanden der kloof oprijzen en over het algemeen de blijken dragen van geheel en al uit haar verband te zijn gerukt. Eenige dier lagen zijn gevormd uit een Nagelflühachtig conglomeraat: L. n°. 567, dat, behalve puinbrokken van vulkanische steensoorten, kalk en zandsteen, insgelijks nieren van thon-ijzersteen bevat: L. n°. 568, doch hoofdzakelijk uit kleine rolsteenen van hoornsteen, kwarts en jaspis bestaat; hieronder worden insgelijks concentrike bandagaten aangetroffen, welke eene gelijke hoedanigheid bezitten als gene, die in het distrikt Karang, van het regentschap Soekapoera, worden gevonden. Dergelijke ontblootingen worden zoowel aangetroffen boven als beneden het dorp Bodjong kalong, dat aan den linkeroever der beek ligt. — De goenoeng Kiara djadjar, waarvan wij reeds vroeger op bladz. 37 en 82 melding hebben gemaakt en welke bijna geheel en al geïsoleerd oprijst in de Tjiletoe-vlakte, die door den Linggoeng-muur wordt omringd, bestaat uit Nagelflüh: L. n°. 648—649; overal, waar ontblootingen aan de hellingen des bergs worden gezien, ontdekt men deze, doch geene andere steensoort. Het zijn volkomen rond en glad gewordene rolsteenen van *witkleurig kwarts*, hier en daar vermengd met bruinachtigen hoornsteen, welk een en ander door middel van eene zandsteenmassa, die insgelijks kwartsachtig is, tot een conglomeraat is zaâmgebakken; somtijds zijn deze rolsteenen zoo klein, dat de gansche steensoort het uiterlijk verkrijgt van een grofkorreligen zandsteen. De meesten hebben eene grootte van $\frac{1}{2}$ à 1 duim, waar tusschen enkelen voorkomen, die eene middellijn hebben van 2 à 4 duim.

8. *Grove puingesteenten van groene kleur.*

a. Op den bodem van het tji Boeni-dal, in het distrikt Djampang wetan, ter plaatse waar de voet van den neptunischen breukrand g. Brengbreng paalt aan den tegenover liggenden vulkanischen g. Soebang, wordt een puingesteente gevonden,

dat eene in het oogloopende groene kleur heeft. Eene ontblooting van dit gesteente wordt gevonden in de nabijheid der brug, welke op den weg van Tandjoeng naar Bodjong petér over de beek is gelegd; deze ontblooting reikt stroomafwaarts tot verre beneden de warme bron nº. 20 welke wij op bladz. 1315 der IIde afdeeling hebben beschreven. De brug verbindt de beide oevers van het 15 à 20 voet diepe kanaal, hetwelk de beek zich in het gesteente heeft uitgespoeld; dit kanaal gaat verder benedenwaarts, dat is, ten noorden van de brug, over in eene diepe, ontoegankelijke rotskloof, welke den voet der wederzijdsche bergen, waar tusschen aanvankelijk eene breedere dalbodem lag, alhier van een scheidt.

De wanden van het kanaal zijn allerwege door het water uitgehoold, vol gaten, doch aan het daar tusschen gelegene gedeelte effen en glad. De brekzie bestaat uit stukken, welke meerendeels zijn afgerond, eene grootte hebben van 1 duim à 2 voet, doch veelal van 3 duim en eene helder groene kleur bezitten, die in het grijze of witachtige overgaat. Deze steensoort is digt of zeer fijnkorrelig, ruw op de breuk, oneffen, als met poeder bestrooid, doch hard en vast; op die plaatsen, waar het gesteente niet geheel gelijkvormig is, laten zich geen andere bestanddeelen waarnemen dan kleine, kleurlooze of glasgroene kristallen. De meeste stukken hebben slechts eene vaste, donkerkleurige kern overgehouden, terwijl de laag, welke deze kern omsluit, verweerd, week, aardachtig en bleek van kleur is. De puinbrokken, waar tusschen ook enkele kwartsstukken worden gevonden, liggen hier zeer digt nevens elkander, elders verre van een in een deeg, welke mede groenachtig van kleur is; op vele plaatsen begint dezelve te verweêren, is hij daardoor week geworden, ten gevolge waarvan de oorspronkelijke, groene kleur, meer en meer verbleekt en wit wordt. Deze onderste, vaste brekzie-bank is aan de wanden der kloof, beneden de brug, bedekt met eene brekzie-laag, welke 20 voet dik, fijner van korrel en ligter verwrijfbaar is dan de vorige; ook deze heeft eene witachtig groene [1]) kleur. Zij gaat over in de bovenste zandmergellaag, welke eene dikte van 10 voet en eene geelachtig grijze

---

[1]) Color glaucus.

kleur heeft, zoodat de gezamenlijke dikte der — horizontaal liggende — lagen, die aan den wand ontbloot zijn, te rekenen van den bodem der beek, 50 voet bedraagt. Tusschen de lagen 1 en 2 heeft het beekwater hier en daar eene horizontaal gerigte, spleetvormige kloof uitgespoeld. In L. nº. 744—747 zien wij de puinbrokken dezer brekzie in hunnen verschillenden toestand, naar mate zij nog frisch of reeds meer verweerd zijn.

Beneden de zoo even genoemde kloof verwijderen zich de wanden van elkander, verbreedt zich de dalbodem weder tot eene kleine vlakte, gevormd door de rolsteenbank, waaruit de warme bron nº. 20 ontspringt; ook hier is de groene brekzie de liggende laag en rijst zij op menigvuldige plaatsen in de bedding der beek op uit de rolsteenen, welke haar bedekken. Verder benedenwaarts nadert de wederzijdsche voet der bergen, namelijk, van den g. Soebang aan de eene of regterzijde en de groenkleurige conglomeraat-bank aan de andere of linkerzijde der beek, elkander op nieuw en vormen zij andermaal eene kanaalvormige rotskloof, aan welker linkerwand het conglomeraat ten duidelijkste eene laagsgewijze verdeeling vertoont.

De goenoeng Soebang bestaat uit eene groenachtig grijze, meer trachietische dan dioritische steensoort: L. nº. 738—739. Hij rijst op, als eruptie-berg, in de onmiddellijke nabijheid van den voet des breukrands van de bergschots Tjidamar, aan den voet van den 1,330 hoogen, in evenwijdige lagen afgedeelden Brengbreng-muur. De smalle spleet tusschen beiden is ten deele met rolsteenen en gruis, ten deele met de straks beschrevene grove brekzie gevuld, en herschapen in een vlakken bodem, welke hier breeder, elders smaller is. De groene brekzie wordt *nergens* elders in eenig gedeelte van het dal gevonden dan aan den voet des g. Soebang, terwijl zij, als het ware, het uitwendige bekleedsel van dezen berg vormt. Te regt mag deze brekzie derhalve worden beschouwd als een *wrijvings-conglomeraat*, gevormd bij het opstijgen van den g. Soebang, die tevens de eenzijdige opheffing veroorzaakte van den Brengbreng. De puinbrokken, welke thans den dalbodem bedekken, werden hierop voor een gedeelte onder water uitgebreid en meer of min duidelijk afgedeeld in banken, wier vorming derhalve jonger is dan die der laatstgevormde, bovenste laag van den Breng-

breng. Dat deze puinbrokken zijn ontstaan uit het kerngesteente van den g. Soebang, wordt mede bevestigd: doordien het blaauwachtige of groenachtig grijze, zeer vaste kristallinische gesteente van dit gebergte, ten gevolge van allengs toenemende verweêring, steeds meer en meer heldergroen, bleek, ten laatste zelfs witachtig en te gelijk week en aardachtig wordt; vertoont het zich derhalve in zijn verschen toestand, gelijk wij zien in: L. nº. 738, zoo gaat het trapsgewijs en allengskens over in: L. nº. 743; ten anderen uithoofde vele stukken in de brekzie worden gevonden, waarvan het buitenste omkleedsel week, ligt verwrijfbaar is en eene kopergroene of bleeke kleur heeft, doch hetwelk eene vaste, blaauwachtig grijze, kristallinische kern bevat. De mergelachtige, fijne deelen der brekzie, die tot poeder vergaan, wanneer zij met den hamer geslagen worden, en de ruimten tusschen de puinbrokken vullen, zoo mede die soorten, welke de bovenste lagen der bank vormen, zijn ontstaan deels ten gevolge van de oorspronkelijke verbrijzeling der bouwstoffen, die wij hier voor ons zien, deels ten gevolge van later plaats gegrepene verweêring der puinbrokken, welke zich in die lagen bevonden.

Op de navolgende plaatsen komen ontblootingen voor van dergelijke groene, serpentijnachtige of diorietische puingesteenten, gelijk onder *a* zijn vermeld geworden. — *b*. Aan den westelijken voet des goenoeng Karang hêlang, welke dat gedeelte der kust vormt, hetwelk, zuidwaarts van den ingang der Wijnkoopsbaai, zich uitstrekt in de rigting van het noorden naar het zuiden; de brekzie wordt, namelijk, in die streek gevonden, welke gelegen is tusschen poelo Manoek en oedjoeng Karang kapitoe. — *c*. Aan de zuider kust van het distrikt Karang, aan het strand nevens de monding der kleine tji Kidang en der tji Karang, tusschen de monding der grootere tji Patoedja en die der tji Langla. — *d*. Aan de zuiderkust van het distrikt Tjitjoelang, namelijk, aan den oedjoeng Taboelan, welke ten oosten van de monding der tji Mêdang oprijst. — *e*. Nog verder oostwaarts aan de kust van hetzelfde distrikt, in de nabijheid van batoe Noenggoel. — Ten opzigte van *b* vergelijke men den diallag-porphier des goenoeng Karang hêlang en, wat betreft *c*, *d*, *e*, zie men na het eruptiegesteente van den goenoeng Taboelan in het 10de kapittel.

D. *LAGEN VAN LOSSE KWARTSBROKKEN.*

Brokstukken van kwarts, jaspis, agaat en dergelijke kiezelachtige steensoorten, welke niet zaâmverbonden zijn en meer of min laagsgewijs uitgebreid in sommige dalbodems voorkomen.

Deze brokstukken zijn deels scherphoekig, deels aan de hoeken meer of min afgerond in den vorm van rolsteenen; zij worden vermengd gevonden met vulkanische en andere steenbrokken, en komen voor als losse, dooreengeworpene puinmassa's, die veelal met aarde zaâmgekneed zijn. Zij mogen als een merkwaardig verschijnsel worden beschouwd en worden — in den vorm van uitgestrekte lagen — slechts op *drie* verschillende plaatsen op Java aangetroffen.

Tot deze soort breng ik niet de afzonderlijk liggende *rolsteenen* van kwarts en andere kiezelachtige steensoorten, welke hier en daar verstrooid op de beddingen van zoo vele bergstroomen van Java worden aangetroffen en die, door de branDing der zee op het strand terug geworpen, nevens de mondingen van verscheidene dezer stroomen aan de zuider kust tot hoopen van aanmerkelijke grootte zijn aangegroeid; de beken, waar dit verschijnsel wordt aangetroffen, zijn: in het binnenland van Bantam de tji Oedjoeng, Simoet en vooral de tji Liman, en aan de zuiderkust van Bantam: de tji Hara, Sihi, benevens de tji Madoer; verderop zijn het de tji Mandiri, welke zich in de Wijnkoopsbaai ontlast en nog meer oostwaarts, in de Djampang-landen, de ons reeds van vroeger bekende tji Boeni. Deze rolsteenen, zoo mede de afzonderlijk liggende kwartsblokken, welke hier en daar aan de oppervlakte des bodems in de gebergten worden gevonden, zijn fragmenten van aderen, welke gewoonlijk in de nabijheid van eruptive gesteente-gangen in het neptunische gebergte voorkomen, en die door de werking van het water uit den bodem zijn losgespoeld. Dergelijke aderen en gangen zullen wij in het 10de en 11de kapittel nader leeren kennen.

In de drie verschillende oorden, welke wij den lezer zullen

beschrijven, vormen de kiezelachtige puinbrokken lagen, welke eene uitgestrektheid van verscheidene mijlen bedekken; zij worden voornamelijk aangetroffen in dalbodems, die, wat betreft het voorbeeld onder n°. 3 aangevoerd, ten duidelijkste rusten op de afgebrokene koppen van de steil hellende lagen der tertiaire formatie, waarop de eerstgemelden in eene horizontale rigting uitgebreid zijn geworden. Deze kiezelachtige puinbrokken bevinden zich derhalve niet op de plaats, waar zij oorspronkelijk werden gevormd, maar op eene *secundaire ligplaats*. Op grond hiervan zou men dezelven mogen beschouwen als te behooren tot de *post*tertiaire vormingen. Zie lager het II^de^ gedeelte dezer afdeeling. Uithoofde zij echter in het tegenwoordige tijdperk niet meer worden afgezet, nergens eenig spoor van het materiaal, waaruit zij zijn gevormd, gevonden wordt in de onverbrijzelde, vaste gesteente-massa der bergstreken, waarvan zij de dalbodems bedekken, zoo zijn zij door ons tot de tertiaire formatie gebragt geworden; wij beschouwen dezelven, ten opzigte van de streek alwaar zij voorkomen, als het jongste lid der formatie. Niet slechts de vorming dezer steensoort, maar insgelijks het verbrijzelen dier rotsen, het ontstaan der *puinbrokken* en het afzetten er van, op hunne tegenwoordige ligplaats, hebben plaats gegrepen in een tertiair tijdperk, dat het historische tijdperk lang is voorafgegaan, want het oord waar eene dier lagen wordt gevonden, vermeld onder n°. 1, is eene bergstreek ter hoogte van 2,000 voet, van rondsom door heuvelen omringd.

Wij zullen hier een aantal feiten aanhalen, welke eenig licht verspreiden omtrent den oorsprong dezer puinbrokken. Wel is waar, de kleine gangen en aderen van kwarts, chalcedoon, jaspis, — allen metamorphische vormingen, zie kapittel 11, — welke hier en daar in het neptunische gebergte van Java worden aangetroffen, zouden niet voldoende zijn om ook slechts een gering gedeelte dier groote puinlagen uit te maken, al waren zij zelfs allen tot één geheel vereenigd; maar er worden op Java twee gebergten gevonden, welke in het kapittel, waarin over de metamorphische steensoorten wordt gehandeld, zullen beschreven worden, die meer dan voldoende in staat geacht kunnen worden om de bouwstoffen tot het daarstellen

van dergelijke puinlagen te leveren; deze zijn, namelijk, *ten eerste:* de goenoeng Liman, in Bantam, welke 1,180 voet boven den dalbodem oprijst en uit compact kwarts bestaat, en *ten tweede:* de jaspis- en hoornsteen-gebergten g. Sitengol en g. Midangan aan de noordelijke zijde van het Look-oelo-dal, in Bagêlèn. Beide gebergten bestaan uit zelfstandigheden, welke *van nabij overeenkomen* met die der puinbrokken. Rotssoorten, welke geheel en al gelijk zijn aan die der puinbrokken, die later door ons zullen beschreven worden, ten deele bestaande uit concentriek gevormde bandagaten, terwijl in anderen metaalkies van verschillende soort en in groote hoeveelheid vermengd voorkomt, — dergelijke rotssoorten heb ik nergens op Java in den vorm eener compacte, onverbrijzelde bergmassa mogen aantreffen. Hierdoor wordt echter alle waarschijnlijkheid aan het vermoeden niet ontnomen, dat deze kwartspuinbrokken, in hunnen oorspronkelijken toestand, zeer dikke gangen of lagen eener metamorphische kiezelvorming in het tertiaire gebergte daarstelden, die, bij het opstijgen van nieuwe eruptie-gesteenten, werden verbrijzeld, als een *wrijvings-conglomeraat* aan de oppervlakte te voorschijn kwamen en vervolgens door de werking van watervloeden op den bodem der dalen werden uitgebreid. Dat zij tot die steensoorten behooren, welker oorspronkelijke hoedanigheid is veranderd, dat zij tot de metamorphische vormingen gerekend moeten worden, zullen wij later aantoonen, dewijl velen, niettegenstaande zij uit de hardste vuursteen- of agaatmassa zijn zamengesteld, eene zeer duidelijke *koraal-structuur* bezitten, terwijl anderen slechts half verkiezeld zijn en de wederhelft nog uit snijdbaren kalkmergel bestaat.

1°. *Laag van kwartspuinbrokken in de nabijheid van Pesawahan.*

In het hoogland van Djampang koelon, ongeveer in het middengedeelte van de hooger liggende, noordelijke helft van het distrikt, ligt het oord Pesawahan. De afstand van daar tot aan den zuidoostelijken oever der Wijnkoopsbaai, d. i., tot aan de noordelijke helft van denzelven, bedraagt in de rigting van het westen naar het oosten ongeveer 8 minuten. De bergmassa's,

waaruit deze streek bestaat, hebben de gedaante van wrongen, strekken zich menigwerf in eene vlakke rigting uit, en vormen, wel is waar, eene zeer oneffene, golfvormig heuvelachtige oppervlakte, doch waarop zich, binnen den omtrek van eene dagreis rondom Pesawahan, nergens een tamelijk hooge bergtop verheft. De *gemiddelde* hoogte dezer streek daarentegen bedraagt 2,000 voet, waar boven slechts eenige weinige bergwrongen zich een paar honderd voet verheffen. In de rigting van het noorden en noordoosten echter rijst het oneffene hoogland allengs tot eene grootere hoogte.

De koffijplantaadje, benevens de pasanggrahan Pesawahan, liggen *in een horizontalen dalbodem*, welke slechts eene breedte heeft van $\frac{1}{4}$ paal, doch in de rigting van het oosten naar het westen ruim $2\frac{1}{2}$ paal lang is; hij wordt omringd door lage heuvels, wier hellingen, even als hunne vlakke schedels en de gansche omliggende streek, bedekt zijn met een oorspronkelijk woud, [1]) waarvan slechts hier en daar enkele gedeelten zijn geveld. Deze dalbodem zou van rondsom gesloten zijn, ware het niet, dat twee zeer kleine beken, de tji Kaok, in de oostelijke helft van het dal, en de tji Pesawahan, in deszelfs middengedeelte, nadat zij uit nevendalen tusschen de noordwaarts gelegene heuvelen zijn benedenwaarts gestroomd, haren loop al kronkelend dwars door den vlakken bodem van het dal voortzetteden, om zich, aan de tegenover gestelde zijde genaderd, elk in eene kloof te storten, waardoor de zuidelijke dalrand is doorbroken. Ten einde het kerngesteente der heuvelen, waardoor de dalbodem wordt omringd, te leeren kennen, moet men eerst eene laag vruchtbare aarde, ter dikte van eenige voeten, en vervolgens eene andere 12 à 15 voet dikke laag doorgraven, bestaande uit eene geelachtig bruine verweeringsaarde, alvorens men de compacte rots aantreft; deze wordt gevormd door eene fraaije, blaauwachtig grijze porphier-soort: L. n°. 594—595, welke wij in het 10de kapittel nader zullen beschrijven. Uit ditzelfde massa-gesteente bestaan alle heuvelen hier in het rond, terwijl nergens in de nabijheid eenig spoor der laagsgewijze formatie wordt waargenomen. — *Maar de gansche dalkom is tot op eene onbekende,*

---

[1]) Deze wouden bestaan voornamelijk uit Poespa-boomen (Gordonia Wallichi DC).

niet gepeilde diepte aangevuld met kwarts-puinbrokken; deze puinbrokken, waar tusschen kleinere stukjes kwarts, zand en aarde worden aangetroffen, zijn ten getale van millioenen hier opgehoopt en vormen de horizontale oppervlakte des bodems, waaruit slechts hier en daar een grootere kwartsblok bultvormig oprijst. De aarde, welke tusschen deze blokken wordt gevonden, heeft eene bruine kleur tot op eene diepte van 3 voet, gaat vervolgens in het geelachtig helderbruine over, is hier en daar wit, thonachtig, als ware zij ontstaan ten gevolge van het verweêren van ongelijksoortige gesteentemassa's. Op enkele plaatsen treft men in deze aarde brokstukken van eene harde, doch snijdbare, aardachtige tuf, welke eene bruingele kleur bezit; deze brokstukken hebben eene grootte van 3 à 5 voet en het is hierin, dat de afdrukken van bladeren: L. nº. 351—353 voorkomen, welke wij op bladz. 125 hebben beschreven.

De blokken, welke ik door nagraving ter diepte van 5 à 10 voet heb blootgelegd, zoo mede die, welke door de werking van het beekwater uit de massa zijn losgespoeld en op de beddingen verstrooid worden aangetroffen, hebben allen eene onregelmatige gedaante, zijn aan de hoeken afgerond, knoestig-bultig, met groeven en holen van verschillenden vorm aan de oppervlakte voorzien, en hebben meerendeels eene grootte van $\frac{1}{4}$ à 3, somtijds van 5 voet. Bijna allen zijn zij aan de oppervlakte bruinkleurig en glad; twee derde gedeelte er van is gevormd uit bruinachtigen *hoornsteen,* terwijl slechts een derde uit witachtig *kwarts* bestaat. Andere kiezelsoorten komen hier niet voor. Vele puinbrokken zijn slechts ten deele verkiezeld en bestaan nog voor een gedeelte uit bijna onveranderd gebleevenen kalkmergel, waarin zelfs nog sporen worden aangetroffen van fossile schelpen en koralen. Menigwerf vindt men in *één en denzelfden* blok poreuze of digte hoornsteen- en kwarts-zelfstandigheid, van verschillende soort en kleur, vermengd en afgewisseld met onverkiezelden mergel, terwijl een trapsgewijze overgang tusschen deze verschillende deelen wederkeerig plaats heeft. Slechts weinige dier puinbrokken vormen eene compacte, digte massa; meerendeels zijn zij zeer ongelijkvormig van structuur, hier digt, elders vol holen, terwijl velen door en door poreus zijn en eene menigte groote en kleine holligheden en spleten

vertoonen, in welk opzigt zij veel overeenkomst hebben met vulkanische slakken, welke met blaasruimten zijn doortrokken. Er worden eenige weinigen gevonden, die zoo vol gaten zijn als puimsteen, en die echter uit kwarts bestaan; deze schuimachtige stukken hebben bijna allen eene vaalroode kleur. Zwavelijzer en *zinkblende* (zwavelzink) worden in de meesten dezer blokken, dikwerf in eene groote hoeveelheid, aangetroffen; zij komen nu eens voor als duidelijke kristallen ingesprenkeld, dan weder digt in den vorm van vrij groote nesten, of van stralige, bladerige massa's, terwijl kwartskristallen — zeszijdige zuilen met piramidale uiteinden (d. i. rhomboeder, „entrandeckt zur Säule") — welke dikwerf naaldvormig, zelfs haarvormig fijn zijn, aan de binnenwanden van bijna alle gaten en drusenruimten, ja, zelfs aan die der engste reten voorkomen. Eenige dezer kristallen hebben eene aanmerkelijke grootte, terwijl hunne dikte van $\frac{1}{2}$ tot $\frac{3}{4}$ duim aangroeit, anderen daarentegen zijn niet grooter dan een buskruidkorrel; eenigen zijn wit, doorzigtig „wasserhell", de meesten zijn gekleurd, of althans aan de oppervlakte zwartachtig als waren zij berookt; zij hebben alsdan eene vuile, blinkend-ijzerzwarte, blaauwachtige, bolusroode, bruine, zelfs geelachtige kleur. In vele holligheden wordt een metaalachtig (niet nader door mij bestemd) ligchaam waargenomen, dat in de gedaante van druiven is afgezet en eene zwarte kleur bezit. Tusschen dergelijke fraaije kristallinische deelen der rotsblokken worden hier en daar matte, doffe, aardachtige, ligt verwrijfbare deelen aangetroffen, — overblijfselen van het oorspronkelijke mergelgesteente, hetwelk niet overging in kwarts-zelfstandigheid, — of er worden zoodanige kwartsmassa's tusschen dezelven gevonden, die vol holen en gaten zijn, aan wier wanden een metaalachtig beslag wordt waargenomen, dat hier bolusrood, elders zwart of zwartachtig blaauw van kleur is, ja, op menige plaats een zeer schoon staalblaauw koloriet vertoont.

Al deze blokken zijn slechts met eene dunne aardlaag bedekt, waarin, even als op eene grootere diepte tusschen de blokken het geval is, vele kleine kwarts- en hoornsteenbrokken, vermengd met losse kwartskristallen en ijzerkies, worden aangetroffen. Men mag niet onopgemerkt laten, dat het blaauw-

grijze, zeer harde massa-gesteente van Pesawahan: L. nº. 594—595, hetwelk de dalkom vormt, waarin de kwarts-puinbrokken worden gevonden, behalve kwarts, hornblendekristallen en magneetijzer, insgelijks *ijzerkies* ingesprenkeld bevat, welke laatstgenoemde zelfstandigheid op enkele plaatsen zelfs in groote hoeveelheid daarin voorkomt.

Verwijdert men zich in eene noordoostelijke rigting van Pesawahan, dan treft men op de bedding van vele beken, welke zich in kronkelenden loop tusschen de breede heuvelstrooken heenslingeren, behalve kwarts- en hoornsteen, insgelijks *jaspis*-blokken hier en daar verstrooid aan, welke door de werking van het beekwater uit de lagen zijn losgespoeld. De laatste beek, op welker bedding zij in groote menigte worden gevonden, is de tji Nangko, in de nabijheid van het dorp van gelijken naam, hetwelk in de zoo even opgenoemde rigting ongeveer 3 minuten van Pesawahan verwijderd is. Te rekenen van deze beek wordt het vlak golfvormige hoogland meer en meer bergachtig, de dalkloven doorsnijden den bodem allengs dieper; heuvelrijën doen zich duidelijker aan het oog voor en — nergens ontwaart men meer kieselige blokken. De puinbrokken van *jaspis* zijn 1 à 3 voet dik, roodkleurig, menigwerf doortrokken met witte chalcedoon-aderen; nu eens treft men blokken aan, waarin geen ijzerkies wordt gevonden, anderen weder bevatten eene groote hoeveelheid van dit metaal, dat er als ingesprenkeld is: L. nº. 581; worden dergelijke stukken gepolijst, dan verkrijgt men een zeer fraai, als met goudstippels bezaaid gesteente.

De medegebragte stukken, welke van de kwartsblokken te Pesawahan werden afgeslagen, zijn de volgenden. Bruingele hoornsteen, die van binnen veelal blaauw- of zwartachtig is en in vuursteen overgaat: L. nº. 592. — Poreus kwarts, hetwelk met holen van allerlei grootte is doorboord en zeer veel overeenkomst heeft met lava-slakken: nº. 582. — Wit kwarts, waarin eene groote menigte zwartblaauwe of staalblaauwe kristallen of kristallinische massa's ingesprenkeld voorkomen, welke een levendigen glans bezitten, namelijk, *Zinkblende* (Zwavelzink, Zinc sulfuré): nº. 583. — Donker kleurig kwarts, hetwelk vooral eene groote hoeveelheid ijzerkies (zwavelijzer) bevat: nº. 584. — Zui-

ver, wit kwarts, waarin veel ijzerkies ingesprenkeld voorkomt: n°. 585. Dergelijke soort, als opgenoemd is onder n°. 585, doch welke zeer poreus is: n°. 586. — Kwarts met holen en spleten doortrokken, waarvan de wanden bezet zijn met water-heldere kwartskristallen: n°. 587. — Dergelijke stukken als die, voorkomende onder n°. 587, welke echter slechts kleine kristallen bevatten, die eene bolusroode, ja, zelfs zwartachtige kleur hebben: n°. 588. — Een groote kwartsbrok uit verschillendsoortige bestanddeelen zaâmgesteld, waarin het meerendeel der opgetelde varieteiten, benevens de beide genoemde soorten van metaalkies worden aangetroffen: n°. 589. — IJzerkies in digte massa's, van dergelijke blokken afkomstig: n°. 590. — Dergelijke ijzerkies, in de gedaante van teerlingvormige kristallen: n°. 591. —

2°. *Laag verkiezelde brokken in de nabijheid van Bandarsari.*

Oostwaarts van Pesawahan, op een lijnregten afstand van ongeveer 9 minuten van genoemd oord, ligt Bandarsari in een ketelvormig verbreed gedeelte van het dal, waardoor de tji Kaso stroomt. Deze vormt, — hier ongeveer in het centrum der vereenigde Djampang-landen, — de grens tusschen Djampang koelon en tengah. Bandarsari, welke plaats aan de regter- of oostelijke zijde des strooms gelegen is, behoort nog tot Djampang koelon. Zoo verre het oog reikt, bestaat dit land uit bergen, welke niet hoog rijzen, maar eene zeer oneffene, golfvormige oppervlakte daarstellen. De schedels dezer bergen liggen gemiddeld ter hoogte van 1,800 à 2,000 voet boven den spiegel der zee; zij zijn meerendeels vlak of hebben eene breed wrongvormige gedaante. Door dergelijke streken stroomt de tji Kaso door een dal, hetwelk nu eens in eene enge kloof wordt herschapen, elders weder een breeden, vlakken bodem verkrijgt; te rekenen van Bandarsari stroomt zij eerst in eene oostelijke rigting, wendt zich vervolgens naar het zuiden en bespoelt Paboearan, welke plaats, in eene oost- zuidoostelijke rigting, op een aftand van 7 minuten van Bandarsari ligt. Aldaar is de bodem van het dal weder breed en vlak geworden.

Het oord Bandarsari ligt in het zuidoostelijke gedeelte der rondachtige vlakte, welke eene middellijn heeft van omtrent 1 minuut, — zoo breed is de dalbodem te dier plaatse, — en rondom welke ten noorden en ten oosten, in een wijden boog, de tji Kaso heenstroomt. Zuidoostwaarts van het dorp neemt zij de tji Tampian op en zet vervolgens haren loop in eene oost-zuidoostelijke rigting voort door het dal, hetwelk allengs enger wordt, meer de gedaante eener kloof verkrijgt. Ten noordoosten van het dorp vereenigt zich met de tji Kaso een andere, insgelijks breede en vlakke dalbodem, namelijk, die, waardoor de tji Seëng uit eene meer oostwaarts liggende streek benedenwaarts vloeit. Ter plaatse, waar deze in de tji Kaso uitwatert, aan den linkerarm der beide beken, ligt het dorp Bandar pandjang. De bodem van al deze dalen wordt gevormd door de oppervlakte *eener puinlaag, welke hoofdzakelijk bestaat uit kwartsblokken.*

Maar het zijn niet slechts de dalbodem der tji Kaso, benevens de beddingen der in haar uitwaterende nevenbeken, welke, even als de tji Tampian, zich in honderden van bogten tusschen de zacht glooijende hoogten heenslingeren, die met dergelijke puinbrokken opgevuld zijn; zelfs op de vlakke schedels der heuvelen, die slechts met gras, doch met geen geboomte zijn begroeid, worden dergelijke blokken aangetroffen. Men vindt dezelven ten zuidwesten en ten zuiden tot op een afstand van $1\frac{1}{2}$ minuut van Bandarsari, tot aan de grenzen van het grove, vulkanische conglomeraat, hetwelk wij op bladz. 169 hebben beschreven. Het kerngesteente der heuvelen aan deze zijde van Bandarsari bestaat uit thon-, mergel- en zandsteenlagen, welke onder een hoek van ongeveer 15° naar het noord ten oosten hellen, en waar tusschen op menige plaats zeer dunne, laagsgewijs gevormde, bijna schilferige, weeke mergelsoorten voorkomen, welke eene bonte, (roode, witte of oranjegele) kleur hebben: L. n°. 572.

Onder de kieselige puinbrokken, welke op deze hoogten verspreid zijn, worden, behalve grootere kwarts- en roode jaspis-blokken, voornamelijk de volgende steensoorten gevonden. 1°. Stukken, welke den hardsten vuursteen of eene chalcedoonmassa vormen, en echter nog zeer duidelijk eene koraalstruc-

tuur bezitten: L. n°. 575; anderen, welke slechts ten deele verkieseld zijn, ten deele nog uit kalk bestaan, waarin de koraalstructuur zigtbaar is gebleven: n°. 573, 574, — die, welke onder n°. 574 voorkomt, vertoont een overgang in kiesel-massa, terwijl n°. 573 nog uit digten kalksteen bestaat, welke opbruist, zoodra hij met zuren wordt behandeld, — en nog anderen, die uit een verharden, okergelen kalkmergel zijn gevormd, welke door duizenden van anastomoserende kwartsaderen is doortrokken: n°. 576. — **2°.** Zet men zijn togt van Bandarsari nog iets verder in eene zuidwestelijke rigting voort, dan vindt men ter diepte van 2 voet beneden de oppervlakte eener vruchtbare aardlaag, milliocnen van kleine, veelal poreuse, blaauwachtig witte kwartsstukken, welke eene aanmerkelijke hoeveelheid ijzerkies bevatten, afwisselend ter grootte van eene hazelnoot tot die eens appels voorkomen en eene laag vormen ter dikte van naauwelijks ½ voet. Deze dunne kwartsgruis-laag vertoont allerwege dezelfde oneffenheden, welke in het terrein worden waargenomen; aan de wanden van eenige dalen, ter plaatse waar wijd uitgestrekte ontblootingen worden aangetroffen, heeft deze laag eene zonderling golfvormige rigting, vormt zij eene slangsgewijs gebogene streep, en toch bezit zij overal eene gelijke dikte, als waren deze kwarts-puinbrokken, even als vulkanisch gruis of zand, uit de lucht nedergevallen en in latere tijden met eene aardlaag ter dikte van 2 voet bedekt geworden. Witkleurige kwartsstukjes, welke volkomen met de hier vermelden overeenkomen, vindt men in de roodkleurige aardlaag van het heuvelland, ten zuid-zuidoosten van Pesawahan, tusschen dit oord en Waloeran, en aldaar is het, dat wij de exemplaren: L. n°. 593, hebben verzameld. — **3°.** Verwijdert men zich in eene zuidwestelijke rigting, op den weg die naar Pesawahan voert, nog meer van Badarsari, dan komt men aan den voet van den g. Hioer, alwaar de grens wordt gevonden der kieselige puinbrokken en het *vulkanische conglomeraat* een aanvang neemt. Deze g. Hioer maakt slechts een gedeelte uit dier groote, vulkanische conglomeraatbank, welker noordelijke helling zich van hier in eene oost-zuidoostelijke rigting uitstrekt tot aan den g. Gebek, welken wij den lezer reeds op bladz. 170 hebben beschreven. Reeds in de nabijheid

van Bandarsari worden tusschen de kwartspuinbrokken enkele vulkanische gesteenten gevonden, waarvan velen de gedaante hebben eens kogels en eene merkwaardige, schelvormige afzondering bezitten. Hier aan den voet des g. Hioer, alwaar men onder de conglomeraat-stukken insgelijks fragmenten van vijfhoekige zuilen vindt, worden menigwerf chalcedoon-korsten: L. nº. 577, aangetroffen, welke op de innigste wijze vereenigd zijn met den fijnkorreligen, donkergrijzen trachiet, uit welke steensoort de meeste stukken van het conglomeraat bestaan. Behalve de hier vroeger onder **2°** vermelde dunne laag, liggen insgelijks alle andere kieselige puinbrokken *op* de oppervlakte der tertiaire formatie; zij komen hierop voor in lagen, welke allerwege eene gelijke dikte hebben en dezelfde golfvormige oneffenheden des bodems vertoonen, zonder dat zij in de lager liggende gedeelten, die zich tusschen de heuvelen bevinden, tot eene meerdere dikte opgehoopt voorkomen dan op hunne schedels het geval is. Slechts de bovenste aardlaag bedekt dezelven. Die blokken, welke op de bedding der beken tusschen die heuvelen worden aangetroffen, zijn door de werking des waters uit de laag losgespoeld. De ophooping van kieselige blokken op den dalbodem der groote beken, namelijk, der hoofdbeek tji Kaso, laat zich ligter verklaren dan de wijze waarop de puinbrokken verbreid zijn op het golfvormig-oneffene tertiaire heuvelland, welks bovenste omhulsel zij uitmaken, dat op zijne beurt onder de alles bedekkende aardlaag bedolven ligt. [1]) Hier in de vlakte van Bandarsari, bij voorbeeld, waar zij met andere, en wel voornamelijk vulkanische steensoorten vermengd voorkomen, vormen zij zeer uitgestrekte lagen; deze puinbrokken, wier tusschenruimten met gruis, zand en aarde zijn opgevuld, maken de effene oppervlakte der dalbodems uit. Behalve hoornsteen, kwarts en vuursteen-

---

[1]) Werden zij door de werking der baren laagvormig over deze heuvelen uitgebreid? Was de rigting dezer lagen aanvankelijk horizontaal, en ontstonden de golfvormige bogten eerst in lateren tijd, uithoofde de tertiaire basis, waarop zij rusten, eerst later op vele plaatsen wrongvormig-heuvelachtig opwaarts werd gedreven? Men mag zich ten stelligste verzekerd houden, dat het eruptie-gesteente, waardoor de wrijvings-conglomeraten van den g. Hioer en van den g. Gebek zijn ontstaan, op de vorming der kieselige *puinbrokken* een gewigtigen invloed heeft uitgeoefend.

puinbrokken, worden hier insgelijks vele roodkleurige jaspisbrokken aangetroffen. Daarenboven worden alhier gevonden kogelvormige chalcedoon-massa's, van binnen hol en in de gedaante van druiven gevormd: L. nº. 580, maar vooral kenmerkt zich de dalbodem aan Bandarsari door de *uiterst schoone, veelkleurige bandagaten*, onyxen, die er worden aangetroffen en waarvan velen geheel en al vrij zijn van zwavelijzer; nº. 578, terwijl anderen kleine ijzerkieskristallen bevatten, welke in de geheele massa overal ingesprenkeld zijn; nº. 579.

Het eigenaardige dezer bandagaten bestaat in de afwisseling der strepen of banden, die niet slechts in kleur, maar insgelijks in hoedanigheid van elkander verschillen en *aan beide zijden* van eene middenader, middenstreep, in dezelfde symetrieke orde op elkander volgen, in dier voege dat beide zijden met elkander overeenkomen. Naast aan de middenader grenst gewoonlijk eene zeer schoone kristallinische kwartsstreep, welke waterhelder is; op deze volgen — steeds dubbeld, *ter wederzijde* en in gelijke rangschikking — hoornsteen-, vuursteen-, agaat-, jaspis- of chalcedoonachtige strepen of banden van zeer verschillende kleur; deze zijn deels kleurloos, doorschijnend, deels meer of min ondoorschijnend, welke laatsten eene witachtige, groenachtig grijze, geelachtige, zelfs eigele of bruinachtige kleur hebben. De afwisseling van dergelijke strepen, waarvan sommigen kristallinisch, doorzigtig en helder als water, anderen geheel ondoorschijnend zijn en eene dikte van 2 à 12 lijnen hebben, geeft aan dit gesteente een uiterst fraai, bontkleurig uiterlijk. Uithoofde de strepen ter wederzijde der middenste lijn in volgorde met elkander overeenkomen, zoo doen zij zich „Sahlband"-vormig [1]) voor, doch strekken zich zelden zeer verre in eene lijnregte rigting uit; zij zijn integendeel meerendeels gebogen, ja, zij kronkelen zich bij wijze van eene slang in allerlei rigtingen, Menigmaal ziet men 2 à 3 dergelijke systemen of vereenigingen van symetriek gevormde banden in één punt uitloopen, waar zij met elkander anastomoseren; hierdoor ontstaan vierkante, meerendeels echter *driekante*

---

[1]) *Sahlband* wordt in de taal der bergbouwkundigen dat gedeelte van de zijden der gesteente- of ertsgangen genoemd, waardoor deze met de wanden der spleten, die zij omvatten, verbonden zijn.

middenruimten — oogen in het gesteente, — gevormd door concentrieke, naar het middenpunt steeds kleiner wordende banden, tot dat eindelijk slechts het driehoekige centrum overblijft, welk centrum bij de meesten, hoewel niet bij allen, hol is en een driekant kanaal vormt, eene drusenruimte, welker wanden met kwartskristallen zijn bezet. Er worden blokken onder gevonden, die eene dikte hebben van 2 voet; slaat men dezelven door, dan bespeurt men op hunne breukvlakken dergelijke gekleurde strepen, die in de zonderlingste rigtingen, even als gekronkelde darmen, dooreenloopen. Dikwerf ziet men in één enkelen blok tusschen deze veelkleurige banden, drie, vier, ja, een grooter aantal driekante ruimten, — oogen of plekken, alwaar de verschillende gangen ineenloopen, — maar steeds doen zij zich aan de tegenovergestelde zijden eener middenste lijn in gelijke rangschikking aan het oog voor. Dit is insgelijks het geval met de driehoeken, welke elkander omvatten en die, naar gelang zij het middenpunt naderen, steeds kleiner worden, maar echter zoodanig zijn gevormd, dat de drie zijden *van een en denzelfden* driehoek, — of driehoekigen streep, — telkens èn in kleur èn in hoedanigheid met elkander overeenkomen, Tusschen de verschillende systemen der symetrieke banden vindt men in vele blokken, — ja, op verschillende plaatsen in hetzelfde brokstuk, — aderen, kleine gangen, van een groenachtig grijs, digt, of zeer fijnkorrelig eruptie-gesteente; hetzelve is ten innigste met de nabij gelegene kwarts-massa verbonden, waarin het trapsgewijs, zonder duidelijke afscheiding overgaat.

Naar ik vooronderstel, zijn deze bandagaten ontstaan, ten gevolge van het opgevuld geraken van holle, deels spleetvormige, deels driekante ruimten, — kanalen, — waarvan kalkmergelbanken in de nabijheid van eruptive gesteente-gangen waren doortrokken. Drong er nu water in deze kanalen, — hetzij dat het er van boven in liep, of er van onderen in opsteeg, — waarin zich kieselzuur in opgelosten toestand en in eene veranderlijke hoeveelheid bevond, welke daarenboven nu eens meer, dan minder met andere zelfstandigheden, als b. v. ijzer- en mangaan-oxydul, was bezwangerd, dan moesten, als een natuurlijk gevolg hiervan, aan de wanden, — sahlbanden — dezer kanalen gelijkvormige bezinksels of korsten wor-

den afgezet; deze bezinksels moesten zich te gelijker tijd en op gelijke wijze aan *beide* (de tegenover elkander staande) wanden der spleten, of aan alle zijden der driekante kanalen afzetten, maar *achtereenvolgens* eene verschillende hoedanigheid verkrijgen, naarmate het medium veranderde. Ten gevolge hiervan moesten dunne, korstvormige lagen (banden) nevens elkander ontstaan, waardoor de middenruimte steeds enger werd, totdat het gansche kanaal tot zóó verre was opgevuld, dat slechts in het midden van enkelen eene zeer naauwe, driekante opening, ter dikte van eene penneschacht, overbleef, namelijk, eene drusenruimte, welker wanden met kleine kwartskristallen bezet zijn. Deze moeten derhalve worden beschouwd als dat bezinksel, hetwelk het laatst is gevormd geworden. Maar daarenboven onderging het mergelachtige gesteente, hetwelk zich ter zijde van deze kanalen, gangspleten, bevond, en in zeer vele gevallen aan *alle* zijden was omgeven door gangen, die elkander in verschillende rigtingen kruisten, eene aanmerkelijke verandering; kieselzuurwater drong er in door, en nu werd het half, of slechts op enkele plekken verkieseld, of wel er had een overgang ‚plaats' in ondoorschijnenden hoornsteen, of in eene kwarts-massa, die in zuiverheid en in hardheid verre beneden de binnenste, meer of min doorschijnende banden van den driehoek staat. Ter plaatse, waar eene gangspleet gevonden werd, welke zich onder een regten of een scheeven hoek met eene andere spleet vereenigde, of waar drie spleten onder een stompen hoek zamenliepen, werden noodzakelijker wijze driehoeken gevormd, op gelijke wijze als er vierkanten ontstonden, zoodra twee gangspleten elkander onder een regten, of meer of min scheeven hoek sneden en de scherpe randen van het gesteente afgesleten, stomp geworden waren. Zie J. III. Figuur 19, *a en b*. Uithoofde in vele stukken nog onveranderde kalkmergel is overgebleven, die, met zuren behandeld wordende, ten deele althans nog opbruist (nº. 573, 574), zoo kan de opvulling der gangspleten, de vorming van dit gesteente slechts door de tusschenkomst van water — „op den natten weg" — hebben plaats gehad. Uithoofde aderen van eruptie-gesteente in de kwarts-massa voorkomen, waarmede zij dikwerf innig zaâmverbonden zijn, mag zulks als een bewijs worden be-

schouwd, dat deze in een genetisch verband stonden met de vorming dezer metamorphische kwartsen, dat, namelijk, de gangspleten waarschijnlijk eerst onstonden bij het doorbreken van het eruptie-gesteente, ten gevolge waarvan kieselzuurhoudend water kon opwellen.

In dier voege en, naar mijne overtuiging, alléén op die wijze, laat zich het ontstaan verklaren der kieselpuinbrokken, welke gevonden worden in de nabijheid van Tjoeroek nègtèg, in het distrikt Karang; zij vormen bij uitnemendheid de laag der drie- en vierkante, concentrieke bandagaten op Java, dewijl te dier plaatse bijna geene andere kwartssoorten worden aangetroffen.

De bodem van het Kaso-dal heeft in de nabijheid van *Paboearan*, — zie vroeger, — eene breedte van eenige honderd voet; hij is vlak en bestaat, in zoo verre dit zich laat beoordeelen, aan de wanden der beek, die ter diepte van 7 à 10 voet zijn afgebroken, uit niets anders dan uit een fijnen detritus, namelijk, uit gruis, zand en aarde. Deze streek ligt lager, verder stroomafwaarts dan Bandarsari. Op *zekere hoogte* boven den bodem van het dal, ongeveer 60 à 70, boven denzelven, worden ter wederzijde aan de zacht glooijende hellingen ontblootingen gevonden van eene laag kieselige puinbrokken, welke, op verre van elkander verwijderde oorden en ter wederzijde van het dal, telkens op gelijke hoogte worden aangetroffen. Aldaar worden 2 à 5 duim groote stukken hoornsteen, kwarts, vuursteen, jaspis, chalcedoon en driehoekige, concentrieke bandagaten gevonden, van nabij overeenkomende met die, welke in het distrikt Karang voorkomen; deze puinbrokken liggen aldaar tot eene laag open gehoopt, zijn slechts met zeer weinige andere, b. v., vulkanische steenbrokken vermengd en aan de hoeken bijna allen afgerond, ja, zeer velen vormen wezenlijke rolsteenen. — Enkelen zijn door de werking van stroomend water uit de laag losgespoeld, en worden hier en daar op de bedding der rivier aangetroffen. Gelijk zulks bij Bandarsari het geval is, zoo grenst ook hier de rolsteenlaag aan het vulkanische conglomeraat, dewijl westwaarts van Paboearan de g. Gebek allengs oprijst. Ten oosten en ten noorden van van daar is het terrein, wanneer men deszelfs centrale ligging in aanmerking neemt, buitengewoon laag en vlak.

3°. *Laag kieselige puinbrokken in de nabijheid van Tjoeroek nêgtêg, in het distrikt Karang (Soekapoera).*

In den lagen, eentoonigen, slechts golfvormig- heuvelachtigen en onvruchtbaren bodem van het distrikt Karang, die heinde en verre niets anders aan het oog vertoont dan een dor bedeksel van Alang-gras, heeft de natuur eenige ertsen gelegd, die nergens elders op Java voorkomen, als ware het om denzelven schadeloos te stellen voor de karige vegetatie, die zij er aan schonk; daarenboven heeft zij die streek verrijkt met verscheidene geologische merkwaardigheden, en hiertoe behoort onder anderen de laag kieselige steenbrokken, welke voornamelijk in de omstreken der tji Bêrêm wordt gevonden. De *benedenhelft* dezer beek stroomt in de rigting van het noordoosten naar het zuidwesten door het vlak-golfvormige terrein en vereenigt zich west- zuidwestwaarts van Tjoeroek nêgtêg, het hoofddorp van het distrikt, op een afstand van $1\frac{1}{2}$ paal van daar, met de tji Langla; deze is de hoofdbeek dier streek. Te rekenen van het zoo even genoemde dorp, hetwelk aan haren linker- of noordelijken oever ligt, stroomt deze beek in eene west-zuidwestelijke rigting. Neemt men zijn pad over de bedding der tji Bêrêm en volgt men haren loop stroomopwaarts, dan blijkt het, dat niet slechts de bedding, maar insgelijks de benedenste deelen harer oeverwanden uit grijze, somtijds blaauwachtig witte, ja, zelfs groenachtige thon- en mergel-lagen bestaan, welke onder een hoek van 20 à 25 graden naar het noordoosten hellen en wier koppen allen op gelijke hoogte zijn afgebroken. Op deze *tertiaire*, tamelijk effene oppervlakte, — op de koppen der afgebrokene vlotten — rust eene laag steenbrokken en rolsteenen, welke slechts 1 à 2 voet dik is; op deze rolsteenlaag ligt eene 5 à 7 voet dikke aardlaag, welke, naar hare bovenzijde, allengs bruinkleuriger wordt, eene grootere hoeveelheid teelaarde bezit, met Alang-gras is begroeid en *tegenwoordig* den bodem des lands uitmaakt.

In de bedding der nabij gelegene beek Langla zijn de zooeven genoemde tertiaire lagen op vele plaatsen, bij voorbeeld, in de onmiddellijke nabijheid van Tjoeroek nêgtêg, doorbroken geworden door een digten, zwartblaauwen, deels zuilvormig af-

gezonderden basalt: L. nº, 1013, enz., en in de bovenste helft van de tji Bèrêm-loop wordt een gang van mangaanerts, benevens kalkmergel*banken* gevonden, waarvan uitgestrekte plaatsen geheel en al verkieseld zijn. (Zie de volgende kapittels.)

De zoo straks bedoelde laag, waarvan de ontblootingen aan de zijwanden der tji Bêrêm voorkomen, bestaat uit puinbrokken ter grootte van 1 à 3, hoogstens 4 duim; zij zijn aan de hoeken, wel is waar, meer of min afgerond, doch mogen echter geene volkomene rolsteenen worden geheeten, dewijl zij eene onregelmatige, bultige gedaante hebben. Behalve enkele stukken basalt, welke hier en daar voorkomen, vindt men bijna niets anders dan hoornsteen, kwarts, chalcedoon, jaspis, agaat, maar verre het grootste aantal er van bestaat uit *concentrieke bandagaat-* (*onyx-*) *stukken*, welke, alhier bij millioenen opeengehoopt liggende, eene laag vormen, die nu eens 2, gewoonlijk echter slechts 1 voet dik is en op vele plaatsen geheel en al verdwijnt, d. i., wigvormig uitloopt, om elders wederom te voorschijn te komen. Naar het schijnt, strekt deze laag zich mijlen ver uit. In het bovenste gedeelte van het dal, in de nabijheid van de doorgebrokene basalt-massa's, welke men aldaar aantreft, worden, wel is waar, plekken gevonden in den kalkmergel, — ditgesteente vormt aldaar de bovenste bank van het gebergte, — waar dezelve in hoornsteen, ja, zelfs in kieselschiefer is overgegaan, doch nergens ontwaart men in de *compacte*, onverbrijzelde rots eenig spoor van dergelijke bandagaten. In groote hoeveelheid worden zij echter verstrooid gevonden op de bedding der tji Bêrêm, der tji Langla en van andere beken, alwaar zij, namelijk, door de werking van het beekwater uit de laag zijn losgespoeld.

Zij bestaan uit doorzigtige, waterheldere strepen, afgewisseld met meer of min doorschijnende, ja, geheel en al opake banden, waarvan sommigen eene melkwitte, geelachtige, anderen eene roodachtige, bruine, groenachtige, zwarte, zelfs koolzwarte kleur bezitten. In één en hetzelfde stuk worden echter gewoonlijk slechts 2 of 3 verschillende kleuren aangetroffen. De meeste stukken zijn uit kleurlooze, waterheldere, uit melkwitte (namelijk, opake, porceleinachtige) en uit zwarte strepen gevormd, waarvan het uitwendige gedeelte, hetwelk de opper-

vlakte van het gesteente uitmaakt, gewoonlijk eenigzins in het bruinachtige overgaat. De strepen, welke op eene verschillende wijze zijn gekleurd, bestaan uit even zoo vele verschillende kwartssoorten, waaronder hoorn- en vuursteen, benevens chalcedoon het menigvuldigst worden aangetroffen. Deze banden loopen nu eens lijnregt en evenwijdig ten opzigte van elkander, — zoo als de zijwaartsche deelen in J. III Figuur 19, — dan weder keeren zij in zich zelven terug, vormen zij *zonen* en loopen zij hier in een kring, elders in den vorm van vierkanten, — zoo als in het centrum van Figuur 19, *b*, — of lang uitgerekte driehoeken; verre weg het menigvuldigst vindt men gelijkzijdige, zoowel stompe als volkomen scherphoekige *driehoeken* [1]) — gelijk het geval is in het centrum van Figuur 19, *a*, — welke elkander omsluiten, en, naar gelang zij het middenpunt meer en meer naderen, telkens kleiner van omvang worden. De drie zijden van *denzelfden* driehoek, — van dezelfde zone, — komen met elkander in kleur en hoedanigheid volkomen overeen, doch worden telkens afgewisseld door andere driehoekige banden, — zonen, — die van de voorgaanden zoowel in kleur als in hoedanigheid verschillen. Zoowel bij deze onyxen, als bij die, welke te Bandarsari worden aangetroffen, bespeurt men bij gevolg ten duidelijkste, dat zij tusschen sahlbanden symetriek zijn gevormd; zij omvatten een centrum, hetwelk, naar gelang der gedaante van den puinbrok zelven, bij deze rond, bij anderen vierkant of driehoekig is, en of geheel en al gevuld, of als drusenruimte met kristallen bezet is; zelden gebeurt het, dat men een hol, pijpvormig centrum ontmoet. De meeste puinbrokken zijn langwerpig, hunne dikte is derhalve geringer dan hunne lengte; zij doen zich bij gevolg aan het oog voor als fragmenten van voormalige pijpen, welke eene oneffene, knobbelachtige oppervlakte hebben, die gewoonlijk bruinkleurig, als het ware schorsachtig is. Zie verscheidene dier steensoorten in: L. nº. 1019—1026. Snijdt men de verlengde deelen der Figuren 19, *a* en *b*, ter plaatse waar zich de gestippelde lijnen bevinden, af, zoodanig dat slechts het middenste gedeelte overig blijft, zoo

---

[1]) In vorm komen zij overeen met hetgeen men, met botanische kunsttermen, heet: **trigonus, triqueter en triangularis.**

verkrijgt men eene dwarsche doorsnede der band-agaten van Karang. Slechst weinige stukken worden aldaar aangetroffen, welke den regtlijnigen, evenwijdigen vorm der buitenste, afgesnedene deelen (der figuur) bezitten. Ook in vele der agaat-rolstecnen van Karang komen strepen voor, welke sleehts op eene onvolkomene wijze verkieseld en meer of min mergelachtig, dof, wit of geelachtig gebleven zijn, zoodat men er gedeelten van kan uitkrabben of afschaven.

7. AFZONDERLIJKE LEDEN DER FORMATIE. VERKIEZELDE BOOMSTAMMEN.

In vele streken van Java worden overblijfselen aangetroffen van voormalige tertiaire wouden, namelijk, boomstammen of brokstukken van dezelven. De toestand, waarin zij worden gevonden, is tweevoudig; zij zijn, namelijk, of in *kolen* overgegaan, of zij zijn *verkieseld* geworden, ten gevolge waarvan zij zijn herschapen in hoornsteen, of in andere dergelijke kwartsachtige steensoorten. In beide gevallen komen zij of laagsgewijs opeengehoopt voor, in welk geval de kolen *vlotten* vormen, — of zij worden hier en daar verstrooid in de lagen der formatie gevonden, en in dat geval vormen de kolen *nesten*. — Het is vooral in het zuidoostelijke gedeelte der residentie Bantam, in het regentschap Lêbak, benevens in de Djampang distrikten der Preanger-Regentschappen, bij gevolg in de bergachtige streken der westelijke helft van Java, welke aan de zuider kust palen, dat afzonderlijke brokstukken van verkieselde boomstammen, en wel zeer menigvuldig, worden aangetroffen; men vindt dezelven op de bedding van vele beken, alwaar zij door de werking van het water uit de lagen, waarin zij vroeger bedolven waren, zijn losgespoeld. Dit verschijnsel wordt niet sleehts waargenomen op de beddingen van een aantal kleine beken, waarvan wij hier geen gewag maken, maar zulks is onder anderen het geval op de bedding der tji Ara, tji Siki, tji Madoer, tji Mandiri en tji Boeni. In andere streken van Java worden zij zeldzamer aangetroffen. *Nergens* elders worden zij gevonden dan binnen de grenzen van het neptunische (tertiaire) gebergte,

terwijl zij op den vulkanischen bodem volstrekt niet voorkomen.

Niet slechts ten opzigte hunner steeds afwisselende grootte, maar insgelijks wat betreft hunne hoedanigheid, komen de vroeger vermelde overblijfselen volkomen overeen met die, welke in *eene*, overigens tamelijk uitgebreide streek van het eiland Java, namelijk, in het binnenste gedeelte van het Bantamsche regentschap Lêbak, *laagsgewijs opeengehoopt* worden gevonden. De laatsten verdienen derhalve uit dien hoofde onze bijzondere aandacht.

Zij worden, b. v., gevonden in het tji Oedjoeng-dal, zoo mede aan deszelfs zuidelijke zijde, in de nabijheid van Bodjong manik en Bodjong mangkoe. De neptunische gebergten bestaan te dier plaatse uit verscheidene leden, welke, naar gelang hunner verschillende wijze van ligging, in twee groepen behooren te worden gerangschikt, wier ontstaan uit verschillende tijdperken dagteekent: *a.* het benedenste, eigenlijke *tertiaire* gebergte, bestaande uit thon-, mergel- en zandsteenlagen, welke onderling met elkander afwisselen en waar tusschen de fossile kolenvlotten ingesloten liggen, met wier beschouwing wij ons in het volgende kapittel meer bepaaldelijk zullen bezig houden. Dit benedenste, laagsgewijs gevormd geheel is derwijze uit zijn verband gerukt, dat de lagen in verschillende streken van het gebergte niet slechts in verschillende, maar menigwerf in volkomen tegenovergestelde rigtingen hellen en onder meer of minder steile hoeken afdalen. In de nabijheid van Bodjong manik, in die streken, waardoor de tji Seroea stroomt, hellen deze kolenhoudende lagen onder een hoek van 25° naar het noorden, terwijl zij daarentegen in de nabijheid van Bodjong mangkoe, in dat gedeelte des lands, waardoor de tji Lajang haren loop voortzet, onder een hoek van 35° naar het westen hellen. Beide beken hebben hare uitwatering in de tji Oedjoeng, ter linker- of zuidelijke zijde van welke rivier zij benedenwaarts stroomen. — *b.* Op de afgebrokene koppen der zoo even genoemde lagen, welke, naar het schijnt, eene zeer oneffene, heuvelachtige basis vormen, rustende navolgende, *daarop afgezette* leden, welke meer of min horizontaal liggen of niet laagsgewijs zijn afgedeeld; deze bovenste leden, zulks blijkt duidelijk, moeten bij gevolg later zijn afgezet geworden, nadat de kolenhoudende lagen

reeds gebroken en opgerigt waren. Ontblootingen van de zelven worden derhalve nergens elders gevonden dan in beekbeddingen, uithoofde zij ter zijde der beekoevers en op de schedels der heuvelen door de volgende lagen zijn bedekt 1°. aan de noordelijke zijde van het tji Oedjoeng-dal, noordwaarts van de straks genoemde dorpen (Bodjong manik en mangkoe) wordt het krijtwitte, mergel- of tufachtige conglomeraat: L. n°. 394—395, gevonden, waarvan wij reeds vroeger, namelijk, in het 6de kapittel, C. n°. 1, bladz. 206, melding hebben gemaakt, hetwelk zulk eene groote menigte kwartskristallen bevat en dat meer noordwaarts heen het gansche land heinde en verre bedekt; de heuvelmassa's in de noordelijke helft van deze streek gelegen, verkrijgen hare breed-vlakke gedaante door dit conglomeraat. De zuidelijke helft, zuidwaarts van het zooeven genoemde dal, heeft een terrein, dat steeds meer oneffen, bergachtig wordt, naar mate men verder zuidwaarts gaat; in die streken nu, welke het naast aan de tji Oedjoeng grenzen en die niet hoog oprijzen, is de vroeger onder *a* opgenoemde formatie-groep hier en daar bedekt 2°. met steil afgebrokene kalkbanken, b. v., van dergelijken, waardoor de tji Bioek en tji Majang haren onderaardschen weg hebben uitgespoeld en 3°. met eene mergel-laag, waarin de brokstukken der verkieselde boomstammen voorkomen. Door de werking van het water uit deze laag losgespoeld en op de beddingen der beken blootgelegd, worden zij, bij voorbeeld, in de tji Lajang, bij Bodjong mangkoe, en in andere beken dezer streek bij duizenden aangetroffen.

Zij bestaan uit fragmenten van boomstammen, welke eene lengte hebben van 1 à 3 voet, ja, waaronder er voorkomen, die 7 en meer voet lang zijn; zij zijn overgegaan in hoornsteen, agaat of vuursteen en vertoonen op de meeste plaatsen nog zeer duidelijk, zelfs aan het blooto oog, de structuur van het hout, der zelfstandigheid waaruit zij vroeger bestonden: L. n°. 349, a. Bij de meeste dier fragmenten laat zich niet slechts de straalvormige verdeeling der vaten bespeuren, maar ziet men insgelijks zeer onderscheidenlijk de jaarkringen van het hout. Gewoonlijk bestaat het grootste gedeelte der massa uit een bruinachtigen of bleken hoornsteen: hier tusschen worden

echter witkleurige, kwartsachtige, of andere donker gekleurde, zelfs zwartachtige deelen gevonden, die meer overeenkomst hebben met vuursteen of agaat, terwijl nog andere gedeelten zijn overgegaan in een fraaijen, half doorschijnenden chalcedoon, welke echter meerendeels in den vorm van aderen door de blokken loopt. De meesie dezer blokken zijn aan de beide uiteinden dwars en glad afgeknot; anderen daarentegen zijn onregelmatig, scheef en splinterig afgebroken. Zij liggen zonder eenige regelmaat verstrooid in de zandige, grijs- of bruinkleurige mergellaag, en zijn even als de kleinere fragmenten van stammen en takken, die tusschen dezelven voorkomen, door de werking van het water uit de laag losgespoeld, ten gevolge waarvan zij thans op de bedding der beek worden aangetroffen. Oostwaarts heen worden zij tot in de nabijheid van Djasinga, aan de grenzen van Buitenzorg gevonden.

Zoowel deze als alle anderen, welke in verschillende streken van Java afzonderlijk voorkomen, behooren tot dicotyledonische boomsoorten; nimmer is door mij in het tertiaire gebergte van Java eenig spoor gevonden van een verkiezelden of in kolen overgeganen monocotyledonischen boom, van een palm, of van den stam eens boomvarens. Gewis mag zulks als een gewigtig verschijnsel worden beschouwd in een land, waar thans nog palmen en boomvarens in overvloed tieren, uithoofde in het tertiaire gebergte, — in de bruinkolen-formatie, — van Europa, in welk werelddeel deze boomsoorten thans niet meer gedijën, fossile palmen en boomvarens in menigte worden aangetroffen.

De inboorlingen der streek, alwaar deze fragmenten van boomstammen bij millioenen voorkomen, namelijk, de Soendanezen in Lêbak, beweren, dat zij als eene hedendaagsche vorming moeten beschouwd worden; zij heeten dezelven Sêmpoer tjai (tjai = water), derhalve water- of beeksêmpoer. Dit is de benaming van een boom, welke zelden in die streken voorkomt, namelijk, van de Dillenia macrophylla Reinw, — overeenkomende met de D. speciosa Thunb., — welke benaming daaraan is gegeven, ten einde denzelven te onderscheiden van de Colbertia obovata Bl., welke allerwege in die streek groeit, en dien zij kort af Sêmpoer noemen. Niettegenstaande deze

boomsoort zoo hoogst zelden voorkomt, moet zij toch, naar het gevoelen der in die streek woonachtige Javanen, de bouwstof hebben geleverd tot de verkiezelde blokken; zij moet daarenboven, altijd naar het oordeel der Javanen, de eigenschap bezitten om, — wanneer zij in modder wordt gelegd, — binnen een tijdsverloop van 10 jaren te versteenen, terwijl de gemeene Sêmpoer, naar hun gevoelen, nimmer versteend gevonden wordt. Wat betreft de eigenschap van deze boomsoort, dat zij, namelijk, spoediger aan versteening zou onderhevig zijn dan eene andere, zoo is mij geen bewijs voorgekomen, hetwelk ter bevestiging van deze meening strekken of er mede in strijd zou geacht mogen worden, zoodat wij deze bewering ter zijde zullen stellen. Zelfs de inboorlingen waren niet in staat mij eenig bewijs voor de juistheid hunner meening te verschaffen. Maar dit mag als zeker worden geacht, dat de *verkiezelde fragmenten van boomstammen*, welke in Bantam worden gevonden, geene hedendaagsche vorming zijn, en hiervan heb ik de onwraakbare bewijzen verkregen. [1]) Overal waar ik ter zijde van die beken opgravingen in het werk stelde, heb ik mij telkens kunnen overtuigen, dat de bedoelde fragmenten behooren tot eene zandig-mergelachtige gesteentelaag, welke menigwerf tot eene aanmerkelijke hoogte is bedekt met aardlagen, waarop zich wouden verheffen, en dat zij nergens elders ontbloot aan de oppervlakte des bodems, d. i., op de beddingen van beken, worden aangetroffen dan op die plaatsen, waar deze mergelsoort, die zich ligtelijk laat verbrijzelen, door het beekwater is uitgehoold en weggespoeld geworden.

Hoewel zij van een jonger tijdperk dagteekenen en later in de mergel-laag zijn bedolven geraakt dan de steenkolen bevattende lagen *a* zijn gevormd geworden, wier afgebrokene koppen zij bedekken, zoo mogen zij toch met evenveel zeker-

---

[1]) *L. Horner* („Verslag van eene mineralogische reis in de residentie Bantam," te vinden in de Verh. v. h. Batav. Genootsch. t. XVII bladz. 47) heeft te onbepaald het oor geleend aan de verhalen der inboorlingen en de beteekenis der verkiezelde boomstammen als leden eener vóórhistorische *geologische formatie* over het hoofd gezien. Met meer juistheid is over dit onderwerp geoordeeld door *J. Rigg* („Sketch of the Geology of Jassinga," opgenomen in de Verh. v. h. Batav. Genootsch. t. XVII), en *K. Hasskarl* („Bijdragen tot de kennis van Zuid-Bantam," te vinden in het Tijdsch. v. Neêrl. Indië, jaargang IV. bladz. 227.)

heid worden beschouwd als *een lid der Javasche tertiaire formatie,* als dit het geval is met het gindsche witte, tufachtige conglomeraat, zoo mede met de kalkbanken in de nabijheid der tji Bioek en der tji Majang, welke in eene dergelijke, ongelijkvormige ligwijze op de lagen *a* worden gevonden. Dat zij deelen van het tertiaire gebergte, overblijfselen van wouden *uit het tertiaire tijdperk* zijn, wordt nog duidelijker bewezen, doordien ook in de *steil opgerigte* lagen van dit gebergte, ja, zelfs in de kolenvlotten, die tusschen deze laatsten voorkomen, dergelijke verkiezelde fragmenten van boomstammen worden aangetroffen. Dit is, namelijk, het geval in de verder zuidwaarts liggende streek, aan de oostelijke zijde van het tji Siki-dal, alwaar, aan de zijwanden der nevenbeek (tji) Karang, verscheidene kolenvlotten ontbloot worden gevonden. Niet slechts in de mergel- en zandsteenlagen, in de dekkende en liggende dezer vlotten, maar zelfs in de *vlotten* zelven, worden hier en daar afzonderlijk liggende fragmenten van verkiezelde boomstammen gevonden, *die geheel en al met steenkolen zijn omgeven* en eene lengte van 2 à 4, bij eene dikte van 1 à $1\frac{1}{2}$ voet hebben. Een dergelijk stuk, ter lengte van $1\frac{1}{4}$ en ter dikte van 1 voet, vindt men onder: L. nº. 300*, in kleine splinters er van onder nº. 348. Het heeft eene zwarte kleur en *is omsloten door eene korst van sterk glimmende pikkool,* die eene dikte heeft van 1 à 2 duimen en in louter kleine kubieke stukjes is gespleten, welke bij de minste schudding uit elkander vallen.

In eene daar nevens liggende mergellaag werd gevonden: L. nº. 349, *b,* zwartkleurig verkiezeld hout, waarin een aantal uitholingen worden waargenomen, die gevuld zijn met fraaije massa's opaal, welke een sterken, in roode en gele kleuren spelenden glans bezitten. Digt nabij den buitensten omtrek van den blok gaat de zwarte kleur in een witachtig bruin over; hierdoor wordt de buitenste laag gevormd, die eene dikte heeft van $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{2}$ duim, het uiterlijk eener boomschors bezit en aan hare oppervlakte op zulk eene eigenaardige wijze doorgroefd en gespleten is, gelijk aan de gebarstene schors van vele boomen wordt waargenomen.

Wil men zich eenige gissing veroorloven nopens den oorsprong van het kieselzuur, waardoor zulk een talloos tal van

boomstammen, die thans uitgestrekte lagen vormen, is verkiezeld geworden; zoo moet men vooreerst zijne opmerkzaamheid vestigen op twee andere verschijnselen, welke in de nabijgelegene streken der oostelijke helft van Centraal- en Zuid-Bantam worden waargenomen. *Ten eerste.* In de reeds vroeger vermelde tuf nº. 394—395, welke zulk een groot gedeelte des bodems van Centraal-Bantam bedekt en tevens zulk eene verbazende dikte bezit, wordt niet slechts kieselzuur in een kristallinischen toestand, als kwartskristallen of puinbrokken er van, en in eene ontzaggelijke hoeveelheid aangetroffen, maar het is zeer waarschijnlijk, dat insgelijks de aardachtige deelen dezer zonderlinge tuflaag uit kieselaarde bestaan, welke vermengd zijn met thon-aarde, enz.; of er in dit witkleurige conglomeraat, in deze tuflaag, insgelijks fossile boomstammen bedolven liggen, heb ik niet met zekerheid kunnen ontwaren, hoewel ik vermoed, dat zulks het geval is. *Ten tweede.* De bodem van het tji Liman-dal, verder zuidwaarts dan Bodjong manik en de tji Oedjoeng, is bezaaid met eene ontzaggelijke hoeveelheid groote kwarts-, hoornsteen-, en vuursteenblokken; volgt men den loop van dit dal hooger opwaarts, naar deszelfs oorsprong heen, dan bereikt men eindelijk den g. Liman, een berggevaarte, dat zich 1,180 voet hoog boven den dalbodem verheft en bijna geheel en al uit massief kwarts bestaat.

Neemt men nu voor een oogenblik aan, dat dergelijke, kieselaarde bevattende massa's, gelijk de witte, mergelachtige „Bantamtuf", door de naburige vulkanen Karang en Poelasari zijn uitgebraakt en, met water tot modder vermengd, over het omliggende land werden uitgebreid, — wijders dat de wouden, welke zich op de vroegere tertiaire oppervlakte verhieven, hierdoor werden verwoest en overstelpt, zoo laat het zich zeer ligtelijk begrijpen, op hoedanige wijze de brokstukken dier voormalige boomstammen, die onder den modder bedolven waren geraakt, allengs versteenden. Het water, dat noodzakelijker wijze kieselzuur in opgelosten toestand moest bezitten, kon immers in het weefsel dier boomstammen doordringen.

Kan men zich al een denkbeeld vormen van het versteenen van het hout, dat in dergelijke lagen bedolven ligt, dan is daardoor de oorspronkelijke bron van het kieselzuur, benevens van

het millioenental kwartskristallen, waaruit deze lagen ten deele bestaan, nog niet aangewezen; dan is het ontstaan van een massief, geheel uit kwarts bestaande gebergte, gelijk de goenoeng Liman, nog niet verklaard geworden. Laat zich het vormen van agaatdrusen, naar het oordeel van G. Bisschof, op deze wijze verklaren, doordien, namelijk, regenwater, hetwelk van de oppervlakte in het binnenste van kwartshoudende steensoorten is doorgedrongen, daaruit kieselaarde, koolzuren kalk, ijzeroxydule en andere bestanddeelen oplost en deze, in de uitholingen van rotsen heengevloeid zijnde, aldaar weder afzet, zoo is het toch niet mogelijk op die wijze het ontstaan van gansche berggevaarten te verklaren, waarboven zich geen ander nabijgelegen gebergte verheft en zulks te meer uithoofde zij voorkomen in eene streek, alwaar men, algemeen genomen, geene kristallinische gesteenten vindt, waaruit, door middel van daar binnen dringend water, kiezelaarde zou opgelost kunnen worden. (Verg. Bischof, chem. et phys. Geologie, I. p. 803, II. 1052 e. a. pl.)

Ten derde en wel voornamelijk mag hier niet uit het oog worden verloren, *dat volkomen dergelijke verkiezelde boomstammen*, gelijk die, welke aan de oppervlakte uitgebreid zijn, *insgelijks voorkomen in de tertiaire, steil opwaarts gerigte lagen*, al is het dan ook, dat zulks zeldzamer het geval is en zij alsdan meer verstrooid worden aangetroffen. Dit verschijnsel wordt niet slechts waargenomen in de nabijheid van Bodjong manik, maar insgelijks in vele andere streken van Bantam, ja, waarschijnlijk is zulks *allerwege* het geval, waar verkiezelde fragmenten van boomstammen aan de oppervlakte des bodems, in de beddingen der beken, verstrooid worden gevonden; uithoofde echter de koppen der tertiaire lagen niet allerwege op eene voldoende wijze zijn ontbloot, zoo ziet men zich niet overal in staat gesteld, door middel van opgravingen, de zekerheid te erlangen, dat de verkiezelde fragmenten van boomstammen uit deze lagen herkomstig zijn. Ruimschoots vindt men hiertoe de gelegenheid in de laagst gelegene streken van het tji Siki-dal, in de nabijheid der zuider kust, alwaar het gansche tertiaire gebergte is omgekanteld, of althans zulk eene steile helling heeft verkregen, dat de koppen der verschillende lagen, waaruit het is zamengesteld, benevens de 23 kolenvlotten, welke daar

tusschen voorkomen, allen nevens elkander aan de oppervlakte, namelijk, in de beddingen der beken en aan hare zijwanden ontbloot worden aangetroffen. Doet men opgravingen in die koppen, dan vindt men ginds en elders verkiezelde fragmenten van boomstammen daarin verstrooid; eene menigte dier fragmenten is reeds door de werking van het beekwater uit de lagen losgespoeld en deze liggen of verspreid op de bedding der beken, of steken uit de koppen der lagen, waarin zij nog ter helfte bedolven zijn. Dit is, namelijk, het geval in de tji Karang en in de tji Gompol, aan de oostelijke zijde van het grootere tji Siki-dal. Een dergelijke stam is de reeds vroeger vermelde: L. nº. 300*, die, met uitzondering van zijne buitenste korst, welke in pikkool is overgegaan, uit zwarten hoornsteen bestaat. Deze lagen, waar tusschen de kolenvlotten voorkomen, bestaan deels uit thon, deels uit *kwartsachtigen zandsteen;* dit laatstgenoemde gesteente heeft allerwege de overhand in de zuidelijke streken van het gebergte, hetwelk door de beken (tji) Patat, (tji) Gompol en (tji) Karang, — van deze laatste slechts in de bovenste helft van haren loop, — wordt doorstroomd. Vergel. hiermede het lager voorkomende 8ste kapittel: **III. kolen van de tji Siki.**

Uithoofde de meeste verkiezelde boomstammen in de lagen tusschen de kolenvlotten alhier gevonden worden, en gewoonlijk in de dekkende laag, in den zandsteen voorkomen, zoo mag hieruit met veel waarschijnlijkheid het volgende besluit worden getrokken: 1º. dat de kolenvlotten en de fragmenten van verkiezelde boomstammen beide uit dezelfde boomsoorten zijn gevormd geworden, derhalve uit niets anders dan uit dicotyledonische boomen bestaan; 2º. dat de verkiezelde boomstammen overblijfselen derzelfde wouden zijn, welke de bouwstoffen hebben geleverd tot de vorming der kolenvlotten. Deze overblijfselen, — brokken van verbrijzelde boomstammen, — werden omhuld en ingesloten door kwartszand, hetwelk later tot zandsteen verhardde. Gemakkelijk laat het zich begrijpen, dat koolzuurhoudend water, hetwelk heendrong door dit kwartszand, — dat op sommige plaatsen banken vormt ter dikte van 50 en meer voet, — daaruit kieselzuur

oplossen en de boomstammen daarmede versteenen kon; moeijelijker echter laat zich de vraag beantwoorden, waarom de daar beneden liggende houtlagen, waaruit kolenvlotten zijn ontstaan, niet evenzeer werden *verkiezeld* als de hooger liggende, hier en daar verstrooid voorkomende fragmenten van boomstammen? Want uithoofde de overgang van hout in steenkolen zulk een lang tijdperk vereischt, zou men op grond daarvan niet mogen aannemen, dat die vervorming reeds had plaats gehad, tijdens het kwartszand werd afgezet, zoodat daarin slechts nog enkele fragmenten van boomstammen konden geraken en er in bedolven worden? — Er volgen echter 23 dergelijke kolenvlotten op elkander, in wier tusschenlagen verkiezelde boomstammen worden aangetroffen. Het is waar, eenige dier vlotten liggen aan beide zijden tusschen lagen plastischen thon, anderen zijn bedekt door eene thon-laag, waardoor geen water kan heendringen, zeer velen echter, namelijk, die, welke in de tji Gompol en in de tji Patat voorkomen (zie vroeger), zijn omsloten door eene zeer dikke laag kwarts-zandsteen, welke onmiddellijk aan de vlotten grenst.

Laat ons thans terugkeeren naar die streken van het binnenste gedeelte van Lêbak, alwaar de verkiezelde fragmenten van boomstammen hier en daar laagsgewijs uitgebreid voorkomen *op* de koppen der steil hellende lagen. Uithoofde de hoedanigheid van deze en der vorigen volkomen met elkander overeenkomt, zoo behooren zij waarschijnlijk tot *dezelfde* formatie, zijn dezelven bij gelegenheid van de opheffing en de verbrijzeling van het gebergte aan de oppervlakte te voorschijn gekomen; zij mogen derhalve worden vergeleken met een wrijvingsconglomraat, en beschouwd als de overblijfselen van verbrijzelde lagen, welke later, te gelijk met de gevormde massa's modder en zand, als eene nieuwe laag op de koppen der vroeger aanwezige lagen werden uitgebreid.

Onder de verkiezelde boomstammen, welke in verschillende gedeelten des eilands als afzonderlijke brokstukken verstrooid voorkomen, verdienen de navolgenden bovenal onze aandacht, dewijl hunne hoedanigheid in eene meer of mindere mate afwijkt van die, welke wij zoo even hebben beschreven. Zoo wordt verkiezeld hout van eene pikzwarte, blinkende

kleur, waarin amandelen van chalcedoon voorkomen, die omhuld zijn met eene dunne laag ijzerkies: L. nº. 737, in het tji Boeni-dal bij Doegoe aangetroffen. — Fossiel hout van koolzwarte kleur, dat op de breuk een sterken glans heeft, wordt aan de tji Woelan gevonden, in fragmenten van stammen en takken, ter lengte van 1 tot 3 voet, waarvan sommigen eene dikte hadden van $\frac{1}{4}$ à $\frac{3}{4}$ voet; aan de oppervlakte is het gescheurd, als vezelig met evenwijdige reten voorzien, bezit het eene eigenaardige, bladerige structuur, is uit lamellen of schellen zamengesteld, welke convergerend naar het middenpunt loopen; het weefsel van het hout laat zich nog zeer duidelijk bespeuren, terwijl het, wat betreft zijne minerale hoedanigheid, het best kan vergeleken worden met anthraciet; met het staal geslagen wordende, geeft het op vele plaatsen vonken van zich en schijnt te bestaan uit kool, kieselzuur en ijzeroxyde: L. nº. 347. Het werd gevonden aan den linkeroeverwand der tji Woelan, in de nabijheid van Soekapoera toea, in eene grove conglomeraatlaag, welke uit vulkanische steenbrokken is zaâmgesteld, op enkele plaatsen verweerd en in eene geelachtig witte, zelfs melkwitte, kruimelige aardmassa: L. nº. 1070, overgegaan is. In dergelijke, witachtige nesten van de overigens donkerkleurige conglomeraatbank is het, dat, in allerlei rigtingen dooreengeworpen, de versteende takken en stammen worden aangetroffen.

8. BIJZONDERE LEDEN DER FORMATIE.
FOSSILE KOLEN,

benevens fossile hars.

In de driemaandelijksche berigten, welke ik gedurende mijne reizen bij de Indische regering inzond, heb ik uitvoerig gehandeld over de hoedanigheid, de topographische en geologische gesteldheid der fossile kolen op Java. Ik zou te wijdloopig worden, indien ik die beschrijvingen in haar geheel wilde mededeelen. Ik bied den lezer uit dien hoofde slechts een kort uittreksel aan uit mijne aanteekeningen, hetwelk op geen hoogeren naam aanspraak mag maken dan op dien eener bloote *plaatsaanduiding*. Exemplaren der fossile kolensoorten, door mij van Java medegebragt, zoo mede der afdrukselen van bladeren en der verkiezelde houtsoorten, zijn toegezonden geworden aan den Heer H. R. GOEPPERT, Professor te Breslau, die dezelven aan een naauwkeurig onderzoek zal onderwerpen.

A. *AANDUIDING DER PLAATSEN, ALWAAR FOSSILE KOLEN WORDEN GEVONDEN.*

a. Die oorden, alwaar uitgestrekte, meer of minder dikke lagen, VLOTTEN *fossile kolen worden aangetroffen.*

I. VLOTTEN IN DE NABIJHEID VAN BODJONG MANIK, in het binnenste, namelijk, in het zuidoostelijke gedeelte der residentie Bantam, regentschap Lêbak. De alhier bedoelde plaats ligt aan den linkeroever der tji Oedjoeng, en wel in zulk een gedeelte, alwaar de bodem van het herhaaldelijk in eene kloof herschapen wordende dal, waardoor de zoo even genoemde beek stroomt, eene meerdere breedte heeft herkregen. De beek vormt de grensscheiding tusschen het distrikt Lêbak ter regter-, en Paroeng koedjang ter harer linkerzijde; aan dezen linkeroever is het, dat het bovengenoemde dorp, zoo mede de kolenvlotten worden gevonden, waarmede wij den lezer wenschen bekend te maken. De kolenvlotten zijn ontbloot geworden in de bedding der beken (tji) Bioek en (tji) Seroea, welke die streken van den dalbodem doorstroomen, welke ten zuiden en ten zuidwesten van Bodjong manik liggen. In de rigting van het zuiden zijn deze streken, ter breedte van $1\frac{1}{2}$ paal, geheel vlak; verderop wordt het terrein vlak-heuvelachtig, golfvormig. Door deze laatstgenoemde golfvormige streken stroomt de tji Seroea ongeveer 1 paal ver, algemeen genomen, in de rigting van het westen naar het oosten; vervolgens vereenigt zij zich met de tji Bioek, welke haren loop, even als de eerstgenoemde wel is waar, in zonderlinge kronkelingen voortzet, doch omtrent 2 palen ver, wat de algemeene rigting er van betreft, van het zuiden naar het noorden door het vlakke gedeelte van den dalbodem stroomt, en op een geringen afstand westzuidwestwaarts van het straks genoemde dorp in de tji-Oedjoeng uitwatert. De dalbodem bij Bodjong manik ligt 315 voet boven den spiegel der zee, de naastbij gelegene heuvelen rijzen 370 boven dezen bodem, terwijl de 4 à 5 palen verder zuidwaarts liggende bergen zich 1,165 voet boven denzelven verheffen.

Het tertiaire gebergte, hetwelk de basis vormt der vroeger

op bladz. 237 vermelde jongere lagen, waarin de verkiezelde boomstammen worden aangetroffen, is in de nabijheid der tji Oedjoeng bedekt met alluviaal-massa's; in de bedding der nevenbeken (tji) Bioek en (tji) Seroea daarentegen, en voornamelijk in de heuvelachtige, meer zuidwaarts liggende streken, is hetzelve op vele plaatsen ontbloot. Het bestaat aldaar beurtelings uit lagen plastischen thon en fijnere of grovere, ligt verwrijfbare of harde zandsteensoorten, die eene dikte hebben van 2 à 5 voet, en donker-, of heldergrijs, blaauwachtig grijs of witachtig van kleur zijn. De rigtwijze dezer lagen is van het oosten naar het westen, terwijl zij onder een hoek van 25 graden naar het noorden hellen. De zandsteen bestaat hoofdzakelijk uit kwartskorrels, welke door middel van een week, thonachtig verbindingsmiddel zijn zaâmgebakken. Versteende dierlijke overblijfselen worden in deze lagen nergens aangetroffen. Natuurlijke ontblootingen der koppen dezer (afgebrokene) lagen worden slechts gevonden in de bedding der beide opgenoemde beken en aan hare zijwanden, namelijk, op die plaatsen, waar de oevers hoog en heuvelachtig zijn en aldaar is het, dat tusschen de lagen het uitgaande der kolenvlotten wordt waargenomen. Maar men kan dezelven insgelijks ter zijde van de beekbeddingen nagaan, wanneer men de jongere, daarop afgezette lagen, of het alluvium, waardoor zij worden bedekt, doet wegruimen; dit gaat echter hier, even als bijna overal elders op Java, met zwarigheden gepaard, uithoofde een weelderig groeijende woudgeboomte zich daarop verheft, en de wortels van struiken en boomen de bovenste aardlaag als doorvlochten hebben. Uithoofde de lagen van het oosten naar het westen zijn gerigt, zoo volgt hieruit, dat de afgebrokene koppen *dwars* door het bed der beek loopen, waar zij in hare kronkelingen van het zuiden naar het noorden stroomt; elders daarentegen vormen zij lange, regtuit loopende en met den oever evenwijdig gerigte strepen, namelijk, op die plaatsen alwaar de beek van het westen naar het oosten vloeit.

Vlotten in de tji Bioek, nº. een. — 1º. Op een geringen afstand, doch boven de monding der beek, ongeveer op een geweerschot ten west-zuidwesten van Bodjong manik, vormt de tji

Bioek een waterval ter hoogte van 7 voet over een zandsteentrap. Beneden dezen tjoeroek tji Bioek, doch in deszelfs nabijheid, wordt het eerste vlot, ter dikte 3 à 4 voet, ontbloot gevonden.

Vlotten in de tji Seroea, n⁰. twee tot zes. — 2⁰. Dit ligt twee palen zuid ten westen van het eerstgenoemde in de bedding der tji Seroea, op een geringen afstand van de plaats, waar zij zich in de tji Bioek stort. Volgt men de rigting der tji Seroea verder stroomopwaarts, naar het westen heen, dan treft men achtereenvolgens de hier na te melden ontblootingen aan. — 3⁰. Dit schijnt dikker te zijn dan 5 voet. — 4⁰. Hetwelk niet zeer duidelijk ontbloot is. — 5⁰. Ter plaatse waar de tji Bêrêm, die uit eene noordwestelijke streek benedenwaarts stroomt, zich door den linkeroever in de tji Seroea stort; het is dikker dan 5 voet. — 6⁰. Dit ligt nog hooger stroomopwaarts, in eene west-zuidwestelijke rigting van het voorgaande, nader bij den oorsprong der tji Seroea. Uithoofde de beek van het vijfde tot aan het derde vlot een bogtigen loop heeft, in de vorm dezer figuur ∽, en de vlotten 5, 4 en 3 nagenoeg in de rigting van het westen naar het oosten liggen, zoo zou het ligt mogelijk zijn, dat deze drie behoorden beschouwd te worden als verschillende ontblootingen van een en hetzelfde vlot, zoodat het getal der afzonderlijke kolenvlotten, in de nabijheid van Bodjong manik gelegen, hierdoor tot vier zou worden beperkt.

II. Een vlot bij bodjong mangkoe. Dit dorp ligt op een afstand van 5 palen ten zuidwesten van Bodjong manik, in hetzelfde distrikt, doch iets hooger dan het voorgaande. In de bedding der tji Lajang (welke de laag verkiezelde boomstammen doorsnijdt, die op de koppen der kolenhoudende formatie rust), worden, in de nabijheid van het dorp, 2 plaatsen aangetroffen, alwaar fossile kolen ontbloot liggen; zij komen voor in de rigting van het zuiden naar het noorden en behooren misschien tot een en hetzelfde vlot, dewijl de lagen in deze streek van het zuiden naar het noorden zijn gerigt. Duidelijk laat zich dit waarnemen aan de tweede ontblooting, welke iets verder stroomafwaarts ligt dan de eerste; het vlot rijst aldaar opwaarts in den vorm eener kam, welke dwars door de bedding loopt en onder een hoek van 35 graden naar het westen helt.

Deze kolenvlotten, welke in het binnengedeelte van Bantam worden aangetroffen, komen, wat betreft hunne hoedanigheid, bijna allen met elkander overeen. Het uitgaande der lagen er afgerekend, alwaar de kool meer of min verweerd, bruin, onzuiver, aardachtig is geworden, zoo bestaan zij uit eene compacte, homogene, digte kool. In de meeste vlotten of in de meeste deelen dezer vlotten, laat zich, althans met het bloote oog, geene houttextuur meer bespeuren; de kool kleurt niet af, is week, ligt van gewigt, levert een zwartachtig bruin poeder, wanneer zij fijn gewreven wordt, is vlak schelpachtig op de breuk, met gladde breukvlakken, heeft eene pikzwarte kleur en een sterken vetglans; slechts stukken, welke van het uitgaande der lagen zijn genomen, missen allen glans. Aan de lucht blootgesteld zijnde, wordt deze kool door reten, die elkander onder regte hoeken snijden, gespleten, ten gevolge waarvan zij afgedeeld wordt in louter kleine, vierkante stukken, welke zich zeer gemakkelijk van elkander laten scheiden. Geene sporen van ijzerkies laten zich in haar waarnemen; onder de bruinkolen behoort deze soort tot de zeer bitumineuse (veel waterstofhoudende) *pikkolen*. Bij het branden zwellen zij eenigzins, doch bakken slechts weinig te zamen.

Deze fossile kolen, welke in de centrale gedeelten van Bantam, nabij Bodjong manik en mangkoe, voorkomen, werden ten jare 1826 ontdekt door den overleden botanicus Spanoghe, Assistent-Resident van Lêbak; in 1827 werden zij onderzocht door H. Macklot, en 10 jaar later, namelijk, in 1837, door L. Horner. Van de berigten dezer drie onderzoekers, die allen zijn overleden, is slechts het reeds vroeger vermelde korte „Verslag" van Horner in het licht verschenen. De streek, waarin zij zijn gelegen, werd in 1828 door den officier der genie W. C. von Schierbrand opgenomen en op kaart gebragt. De regelmatige, laagsgewijze vorming van het steenkolen bevattende gebergte werd door Horner niet opgemerkt, of wel hij was van oordeel, dat de ligwijze horizontaal was, uithoofde hij dit gebergte verwarde met de bovenste, jongst gevormde lagen, — de Bantam-tuf, de laag, waarin de verkiezelde boomstammen worden aangetroffen, enz.; ten gevolge

daarvan hield hij de dwarsbreuk der kolenlagen voor hare oppervlakte, en deed dezelven voorkomen als nesten, wier uitgebreidheid niet grooter was dan die hunner ontbloote *koppen;* de sterke helling der gezamenlijke lagen in de rigting van het noorden werd door hem geheel en al voorbij gezien. (Het kwam mij noodzakelijk voor deze opmerkingen alhier mede te deelen, ten einde daarnaar de verschillende beschouwingen van Horner en van mij omtrent dit punt te kunnen beoordeelen.)

Al de volgende kolenvlotten zijn het eerst, en wel sedert 1846, door mij ontdekt geworden.

III. DRIE EN TWINTIG KOLENVLOTTEN, GELEGEN AAN DE HELLINGEN VAN HET TJI SIKI-DAL, in de nabijheid van de zuider kust, ter plaatse waar de rivier uit het gebergte treedt, en $2\frac{1}{2}$ à 4 palen van de kust verwijderd. De monding der tji Siki ligt tusschen die der tji Ara ten westen en der tji Madoer ten oosten, in het distrikt Tjilangkahan, regentschap Lêbak. Het dal, waardoor de tji Siki stroomt, is een der schoonste lengte-dalen in het neptunische gebergte. Algemeen genomen loopt het dal in de rigting van het noordoosten naar het zuidwesten benedenwaarts; hetzelve ligt ingesloten tusschen breed uitgestrekte, menigwerf vlakke bergmassa's, welke in de nabijheid van de doorbraak der tji Siki door het gebergte, aan den g. Boeloet, eene hoogte bereiken van 570 à 650 voet, terwijl de bodem van het dal, noordwaarts van de doorbraak, 90 à 100 voet boven den spiegel der zee ligt. De bodem van hetzelve is aldaar tamelijk breed en vlak, en met verscheidene kleine dorpen bedekt.

Van de wederzijdsche hellingen van het dal loopen ribben benedenwaarts, waarvan de zuidelijksten, — die, welke het digtst bij de zee liggen, — zich in den vorm van ketenen verlengen; van de oostelijke en van de westelijke zijde tot elkander naderende, blijft er slechts zulk eene geringe ruimte tusschen hare uiteinden geopend, dat de dalbodem te dier plaatse wordt herschapen in eene smalle, diepe kloof, welke de rivier zich in het gebergte heeft gebaand. Nevendalen, die zich allen in dezelfde rigting uitstrekken, loopen tusschen deze ribben benedenwaarts en voeren beken aan, die

van beide zijden naar de tji Siki heenstroomen. De rib, welke zich van de oostelijke zijde van het dal verre in hetzelve uitstrekt, wordt goenoeng Karang of Tanggil geheeten; van de westelijke zijde van het dal nadert haar eene dergelijke rib of keten, namelijk, de goenoeng Boeloet, en de steil nederdalende uiteinden der wederzijdsche ketenen vormen de zijwanden van de eerste of binnenwaarts gelegene dwarsdoorbraak der tji Siki. Aan den binnenwaarts gekeerden of noordelijken voet der oostelijke rib Karang grenst het nevendal, waardoor, in de rigting van het oosten naar het westen, de *tji Lantéan* neêrwaarts stroomt; ten zuiden van dezelfde rib wordt het nevendal gevonden, waardoor de *tji Karang* vloeit, waarop zich andermaal eene buitenwaarts gekeerde keten, goenoeng Gompol, verheft, tegenover welke, aan de westelijke zijde van het dal, eene gelijkvormige keten, „goenoeng Patat" oprijst, tusschen welker uiteinden de tweede of buitenwaarts gekeerde dwarsdoorbraak der tji Siki ingesloten is.

Deze beide ketenen, g. Patat en Gompol, vormen den eigenlijken zuidelijken rand van het gebergte, hetwelk van hier allengs afdaalt en zich uitbreidt tot een tamelijk vlakken *voortrap*, welke slechts eene hoogte bereikt van 250 voet en door middel eener smalle alluviaal-vlakte van de zuider kust gescheiden is. Al hetgeen binnenwaarts, of, met andere woorden, ten noorden van dezen rand (Gompol) ligt, zullen wij beschouwen als behoorende tot het „binnenwaarts gelegene dal der tji Siki" en hetgeen aan de buitenwaarts gekeerde zijde ligt als behoorende tot den „zuidelijken voortrap." Over dezen voortrap stroomt, aan de oostelijke zijde der tji Siki, de *tji Gompol*, welke zich met de eerstgenoemde vereenigt, terwijl aan de westelijke zijde de *tji Patat* wordt gevonden, die in de verder westwaarts liggende tji Mandiri uitwatert.

Die beken, in wier bedding ontblootingen van kolenvlotten worden aangetroffen, zijn in dit beknopte topographische overzigt met eene curcief letter gedrukt. Alle gebergten dezer streek behooren tot het zuiver neptunische gebied, zijn deelen der tertiaire formatie, waarvan de lagen, onder zeer steile hoeken opgedreven, meerendeels geheel en al uit haar verband zijn gerukt.

1. *In het binnenste gedeelte van het tji Siki-dal* worden slechts aan de *oostelijke* zijde van hetzelve kolenvlotten aangetroffen, namelijk, in de bedding der beide beken (tji) Lantéan en (tji) Karang.

Vlotten in de tji Lantéan, n⁰. een tot n⁰. vier. — 1⁰. De ontblooting van deze kolenlaag wordt gevonden aan de linker- of zuidelijke zijde der beek, ongeveer 50 voet boven hare bedding, op een afstand van omtrent $\frac{1}{4}$ paal boven de plaats, waar hare monding in de tji Siki ligt; de dikte van dezelve bedraagt $2\frac{1}{2}$ voet. De navolgenden treft men het een na het andere aan, wanneer men den loop der beek stroomopwaarts volgt. — 2⁰. Het heeft eene dikte van $1\frac{1}{2}$ voet en rijst op in den vorm van een kam in de bedding der beek, helt zeer steil naar het zuid-zuidwesten, indien het misschien niet geheel loodregt staat. — 3⁰. Dit heeft eene dikte van 3 voet en ligt in de bedding, nabij den linkeroever der beek. — 4⁰. De kop van een kolenvlot, ter dikte van $2\frac{1}{2}$ voet, loopt tusschen thon-lagen in de rigting van het westen naar het oosten door de bedding der beek.

Vlotten in de tji Karang; n⁰. vijf tot n⁰. dertien. — 5⁰. Dit vlot wordt gevonden aan den linkeroever der tji Karang op een geringen afstand boven hare monding in de tji Siki, heeft eene dikte van $3\frac{1}{2}$ voet, ligt tusschen lagen grijskleurigen, plastischen thon, loopt in de rigting van het westen naar het oosten door de bedding en heeft eene *steile* helling; hetzelve is bedekt met eene thon-laag ter dikte van $\frac{1}{2}$ voet, waarop een tweede vlot volgt, hetwelk 3 voet dik is, doch dat weldra uitwigt; zie: L. n⁰. 302. Volgt men den loop der beek verder stroomopwaarts, hoogerop in het gebergte, dan treft men achtereenvolgens de hierna gemelde kolenvlotten aan. — 6⁰. De kop van een vlot, hetwelk eene dikte heeft van $1\frac{1}{2}$ voet, loopt tusschen thon-lagen in de rigting van het west-noordwesten naar het oost-zuidoosten door de bedding der beek; het staat geheel loodregt. — 7⁰. Twee nevens elkander gerigte lagen, waarvan de eene $1\frac{1}{2}$, de andere 3 voet dik is, zijn door middel eener thon-laag ter dikte van 1 voet van elkander gescheiden; dit vlot heeft eene koolzwarte kleur, is hard en sterk glanzend. De hier voorafgaande drie

vlotten (van nº. 5 tot nº. 7) worden in de eigenlijke tji Karang gevonden. — 8º. In de tji Sekékarang, *a.* in de nabijheid, doch boven de plaats, waar zij door den regter- (noordelijken) oever der tji Karang in dezelve uitwatert; hetzelve ligt ingesloten tusschen thon-lagen en heeft eene dikte van 4 voet; zie L. nº. 301; een der exemplaren vertoont evenwijdige strepen als van afdrukselen van planten. Volgt men den loop dezer noordelijke nevenbeek (tji Sekékarang, *a*) verder stroomopwaarts, dan worden nog deze navolgende kolenvlotten aangetroffen. — 9º. In de tji Sekékarang, *a;* hetzelve heeft eene dikte van zes voet, loopt in de rigting van het westen naar het oosten door de bedding der beek, en staat, naar het schijnt, geheel en al loodregt, bevat eene zeer goede kool, welke overeenkomt met die van de tji Madoer nº. 22 en 23; aan het uitgaande is dit vlot door eene thon-laag in 2 deelen afgedeeld, welke zich echter weldra tot één geheel vereenigen, dewijl de thon-laag, zoowel van ter zijde als naar beneden, uitwigt. Het vlot ligt ter hoogte van 315 voet boven den spiegel der zee en is, even als de beide volgenden, ter wederzijde (aan de dekkende en de liggende) ingesloten tusschen *witte*, plastische thon-lagen, zie L. nº. 303. — 10º. In de tji Sekékarang, *a;* het heeft eene dikte van 3 voet. — 11º. In de tji Sekékarang, *a;* dit heeft eene dikte van $2\frac{3}{4}$ voet en wordt ontbloot aangetroffen ter plaatse, waar deze beek, ten gevolge van de zamenvloeijing van 2 nog kleinere tji Sekékarang's (kinderen der beek Karang), haren oorsprong neemt; het loopt in de rigting van het westen naar het oosten dwars door de beekbedding en helt steil, onder een hoek van stellig 80 graden naar het noorden. Hooger opwaarts treft men dunne aderen van gemeene bruinkolen aan, welke ingesloten liggen tusschen thon-lagen, in welke vlotten zich de houtstructuur nog zeer duidelijk laat ontwaren: L. nº. 305. Keert men van daar langs de tji Sekékarang, *a*, terug tot aan de plaats, waar zij in de nabijheid van het achtste vlot in de tji Karang uitwatert en volgt men stroomopwaarts den loop van dezen meer zuidwaarts vlietenden hoofdarm der beek, dan bereikt men het punt, waar andermaal eene nevenbeek (Seké), door den regteroever, in deze uitstroomt;

deze beek volgt men, terwijl men de hoofdbeek Karang ten zuiden van zich houdt. — 12°. In de tji Sekékarang, *b;* dit bestaat uit eene zwarte, glanzende steenkool, en loopt dwars door de bedding der beek, doch was zoodanig met zandsteenblokken bedekt, dat het niet mogelijk was hetzelve naauwkeuriger te onderzoeken. Worden in de lager liggende streken van het dal tot aan deze plaats slechts grijze, witachtig grijze, ja, zelfs geheel witte en zeer dikke thon-lagen aangetroffen, waar tusschen de kolenvlotten ingesloten liggen, zoo hebben alhier, in de meer zuidelijke, hooger gelegene streken der dalhelling, welke naar den goenoeng Gompol oprijst, grofkorrelige, kwartsachtige, heldergrijze, zelfs witte zandsteenlagen de overhand. Uithoofde nu alle lagen, eenige geringe, slechts plaatselijke afwijkingen daargelaten, van het westen naar het oosten zijn gerigt en loodregt staan, of althans slechts op enkele plaatsen hier iets naar het noorden, elders eenigermate naar het zuiden hellen, gelijk uit het vroeger gemelde en hier later volgende kan worden gezien, zoo is het duidelijk, dat het gansche tertiaire gebergte alhier is omgekanteld, dat het op den kop staat; wijders dat de dalen voornamelijk door uitspoeling zijn ontstaan in de thon-lagen, welke gemakkelijker door de werking van het water konden weggerukt worden dan de overige gesteentesoorten; dat deze dalen dezelfde rigting hebben als de strekking der lagen en ter zijde begrensd zijn door ribben of ketenen, die eene gelijke rigting hebben, doch uit eene zandsteensoort bestaan, welke niet zoo ligtelijk door het water kon worden opgelost. Zoowel boven als beneden het twaalfde vlot zijn de zandsteenlagen doortrokken met vele kooladeren, ter dikte van $\frac{1}{4}$ duim à $\frac{1}{4}$ voet, die allen van het westen naar het oosten loopen, en uit eene zeer fraaije gitzwarte, sterk blinkende kool bestaan: L. n°. 304. — 13°. In de tji Sekékarang, *b;* de kop van dit vlot, hetwelk eene dikte heeft van $1\frac{3}{4}$ voet, ontwaart men aan eene zeer steile zandsteenhelling; het wordt aan de eene zijde begrensd door eene thon-laag, aan de andere zijde door eene blaauwachtige, fijnkorrelige zandsteenlaag. Aan den regteroever der beek is, door eene bergstorting, eene kolenmassa ont-

bloot geworden, welke hooger ligt dan de zoo even genoemde, doch die waarschijnlijk beide tot een en hetzelfde vlot behooren.

2. *Aan de oostelijke zijde van den zuidelijken voortrap*, aan de zuidelijke helling en aan den voet der zandsteenrib Gompol, aan welks noorder zijde de vroeger genoemde vlotten, — meerendeels ingesloten tusschen thon-lagen, — worden aangetroffen, vindt men de volgende vlotten ontbloot; de meesten liggen tusschen tamelijk grofkorrelige, kwartsachtige zandsteenlagen. Heeft men den g. Gompol overgeklommen en volgt men alsdan den loop der beek van gelijken naam stroom*afwaarts* tot op een afstand van 2 palen boven het punt, waar zij zich met de tji Siki vereenigt, dan treft men achtereenvolgens deze vlotten aan.

Vlotten in de tji Gompol, n°. veertien tot zeventien. — 14°. Hetzelve heeft eene dikte van $2\frac{3}{4}$ voet, loopt in de rigting van west ten zuiden naar noord ten oosten door de bedding der beek, en schijnt volkomen loodregt te staan, of helt misschien eenige weinige graden naar het zuiden; tusschen grijskleurige thon-lagen ingesloten, loopen er daarenboven nog 2 evenwijdige thonaderen door het vlot, waarvan de eene $\frac{3}{4}$, de andere 2 duim dik is. Boven het vlot wordt eene ontblooting gevonden van eene bladerige, bitumineuse thon-laag (schilferachtige aardkool), welke eene dikte heeft van 3 voet. — 15°. Hetwelk echter niet nader door mij is onderzocht geworden; hetzelve ligt onder water. — 16°. Dit heeft eene dikte van 4 à 5 voeten, bestaat uit eene pikzwarte, homogene, sterk glimmende kool, rijst op in de gedaante eener kam en loopt in de rigting van het west-zuidwesten naar het oost-noordoosten door de bedding der beek: indien hetzelve niet volkomen loodregt staat, helt het onder een zeer steilen hoek (naar het zuid-zuidoosten?) en ligt 350 voet boven den spiegel der zee. — 17°. Een kwartieruur gaans van het vorige vlot, nader bij de plaats, waar de tji Gompol in de tji Siki uitwatert, wordt omstreeks een honderdtal voeten lager een vlot aangetroffen, dat eene dikte van zes voet bezit, in de rigting van het westen naar het oosten dwars door de beekbedding loopt en, naar het schijnt, insgelijks volkomen loodregt staat. Het uitgaande gedeelte is verweerd, onzuiver: L. n°. 306.

3. *Vlotten aan den westelijke zijde van de zuidelijken voortrap.*

Zet men zijn weg van het vorige vlot over de tji Sik', door het dorp van gelijken naam, dat aan haren oever ligt, in eene westelijke rigting voort, dan komt men aan het dorp Tjimandiri, hetwelk in het centrale gedeelte van den voortrap aan de tji Patat ligt. Dewijl ook hier, even als overal elders op Java het geval is, de oppervlakte van het gebergte met dikke aardlagen en met woudgeboomte is bedekt, zoo moet men den loop der tji Patat stroomopwaarts volgen, ten einde in de bedding dezer beek ontblootingen aan te treffen en zich op die wijze te overtuigen of er aan deze westelijke zijde van den voortrap, 2 à 3 palen verwijderd van het naastbij liggende vlot (nº. 17), dat aan de oostzijde voorkomt, nog andere kolenlagen worden gevonden. Zet men zijn weg stroomopwaarts door de beekkloof voort, dan treft men tusschen de dorpen Tjimandiri en Tjipatat de navolgende vlotten aan.

Vlotten in de tji Patat, nº. achttien tot drieentwintig. — 18º. Hetzelve bezit eene dikte van 4 à $4\frac{1}{2}$ voet, ligt ingesloten tusschen zandsteenlagen, loopt van het westen naar het oosten en staat geheel en al loodregt; het is zaâmgesteld uit eene zuivere, harde, sterk glanzende, pikzwarte kool: L. nº. 309. — 19º. Dit heeft eene dikte van 3 voet, is eene schilferachtige, onzuivere kolenlaag. — 20º. Dit heeft eene dikte van 4 à 5 voet, loopt van het westen naar het oosten; de laag helt onder een zeer steilen hoek naar het zuiden en bestaat slechts ten deele, namelijk, ter dikte van 1 voet uit zuivere, sterk glimmende kool: nº. 308, terwijl het overige gedeelte beurtelings uit dunne lagen thon en kolen is zamengesteld; het vlot is tusschen zandsteen ingesloten. — 21º. Dit vlot is 4 à 5 voet dik en bestaat slechts ter helfte uit zuivere kool, terwijl de wederhelft uit een schilferachtigen kolenthon is zaâmgesteld; hetzelve loopt van het westen naar het oosten en helt onder een steilen hoek naar het zuiden. — 22º. Hetzelve heeft eene dikte van 4 voet, wordt aan de eene zijde begrensd door eene zeer dikke, aan de andere zijde door eene grijze thon-laag, ter dikte van slechts $\frac{1}{2}$ voet, waarop een $\frac{3}{4}$ voet dikke zandsteenplaat volgt, enz. — 23º. In de onmiddellijke nabijheid van het dorp van gelijken naam, doch hooger dan het vorige, wordt dit laatstgenoemde vlot gevonden;

hetzelve is 2 voet dik en loopt in de rigting van het westen naar het oosten door de bedding der beek.

Gelijk aan de oostelijke zijde van de tji Siki, aan en nabij de hellingen van den goenoeng Gompol het geval is, zoo wordt ook hier, aan de westelijke zijde der rivier, een grofkorrelige, kwartsachtige zandsteen aangetroffen, die, met zuren behandeld wordende, of in het geheel niet, of zeer weinig opbruist. Vermengd met dunne, meer zeldzaam voorkomende lagen thon en kolenthon, benevens met de opgenoemde vlotten zuivere kool, vormt deze zandsteen het voornaamste bestanddeel van den buitenwaarts gekeerden, zuidelijksten bergrug, benevens van deszelfs buitenwaarts gekeerde helling; door dit gesteente is het, dat de tji Patat hare kloof ter diepte van 20 à 50 voet heeft uitgespoeld, en over welker bodem de beek haren loop voortzet, terwijl zij hier en daar over de schotsen der verbrijzelde lagen in schuimende watervallen nederstort.

Men zie den grijskleurigen, laagsgewijs geheel en al witten plastischen thon, waarin de kolenvlotten van n°. *een* tot n°. *elf* liggen, en waarvan de ontblootingen in het Lantéan-, en Karang-dal worden gevonden, onder: L. n°. 469. De zandsteenlagen, welke aan de zuidelijke zijde van het dal worden gevonden en waaruit de goenoeng Gompol, benevens de tegenover denzelven liggende goenoeng Tjipatat bestaan, bevatten de overige kolenvlotten; zij zijn of onmiddellijk daarmede in aanraking, of zijn van dezelven gescheiden door middel van dunne thon-lagen. Zij zijn vast en hard, witachtig grijs, somtijds roodachtig wit van kleur, of roodachtig gestreept, bruisen niet op, wanneer zij met zuren worden behandeld; zij bestaan uit tamelijk grove *kwarts*korrels, die laagsgewijs grover worden: L. n°. 467, 468, 485, 489, [1]) ja, van lieverlede overgaan in werkelijke Nagelflüh: L. n°. 486, die uit rolsteenen bestaat van kwarts en hoornsteen. Noordwaarts van deze zandsteenlagen, waaruit de g. Gompol bestaat, treft men de dikke thon-lagen aan, waarin het Karang-dal door uitspoeling is gevormd geworden; deze lagen bevatten de straks ver-

---

[1]) Deze stukken zijn afkomstig, namelijk, de beide eersten van de zuidelijke zijde van het Karang-dal, het derde uit de tji Gompol en het vierde uit de tji Patat.

melde kolenvlotten van n⁰. *vijf* tot n⁰. *elf*, — al deze lagen staan meer of min op den kop, loodregt, — en op deze volgen, aan de noordelijke zijde van het dal, fijnere zandsteen- en mergel-soorten en eindelijk *kalksteen*. De laatste steensoort wordt gevonden op den bovensten rand, wanneer men de noordelijke (regter-) helling van het tji Karang-dal heeft beklommen. Deze kalksteen, welke met koralen en versteende zeeschelpen is gevuld: L. n⁰. 465, is zeer duidelijk in lagen afgedeeld, welke van het westen naar het oosten zijn gerigt en onder een hoek van 60 à 65 graden naar het noorden hellen. Hoewel deze kalkbank niet volkomen loodregt staat, zoo bezit zij toch alle kenteekenen, die tot het besluit mogen leiden, dat zij het bovenste, jongste lid is dezer kolenbevattende formatie, welke geheel en al uit haar verband is gerukt, ja, in de meeste streken het onderste boven is gekeerd. Zij vormt de bovenste helft der tusschenketen, welke het tji Karang-dal en dat der tji Lantéan vanéénscheidt, en waaraan de naam van goenoeng Tanggil of ook g. Karang wordt gegeven. Noordwaarts van deze keten stroomt de laatstgenoemde beek en aldaar worden *op nieuw* en insgelijks loodregt staande zandsteen- en thonlagen gevonden; tusschen deze lagen is het, dat in de bedding der beek de kolenvlotten van n⁰. *een* tot n⁹. *vier* ontbloot zijn. Het schijnt derhalve, dat het gansche laagsgewijs gevormde gebergte te dezer plaatse in verscheidene stukken of schotsen gebroken is, die nevens elkander zijn opgerigt geworden, in dier voege dat het bovenste lid, de kalksteen, thans aan de binnenwaarts gekeerde of noordelijke zijde is geplaatst geraakt. Indien zulks werkelijk het geval is, dan moet andermaal kalksteen worden aangetroffen, wanneer men zijn weg, ten noorden van de tji Lantéan, in eene noordelijke rigting verder voortzet over de nevenketenen of ribben, welke aan de oostelijke zijde van het tji Siki-dal afwaarts dalen.

In zeer vele zandsteenlagen van die streken, waardoor de tji Patat, Gompol, Karang, Lantéan en andere beken stroomen, worden fragmenten aangetroffen van verkiezelde boomstammen, welke in de lagen ingebakken voorkomen en thans, door de werking van het water gedeeltelijk er uitgespoeld, op de beddingen der verschillende beken verstrooid liggen.

Boven (in de dekkende van) het twaalfde vlot, in de nabijheid der tji Karang, werd de verkiezelde boomstam: L. nº. 300*, gevonden, welke omringd is met eene korst van pikkool, die innig met den hoornsteen is zaâmgebakken. *Zie hieromtrent het voorafgaande* 7de *hoofdstuk, bladz.* 235 *tot* 245. Maar bovendien worden in de beddingen der beken zeer vele hoornsteenblokken gevonden, waarin geene houtstructuur meer te onderscheiden is; zij zijn uit de lagen losgespoeld en bestaan uit eene digte, van buiten geelbruine, van binnen zwartkleurige kiesel-massa: L. nº. 481, 487, 488. — Aan de mondingen der nevenbeken, bij voorbeeld, aan de monding der tji Karang, waardoor zij zich in de hoofdbeek Siki werpt, liggen puinbrokken en rolsteenen van al deze verschillende steensoorten, benevens kalkstukken, die een grooten rijkdom aan petrefacten bezitten en van den g. Tanggil afkomstig zijn, in een bonten mengelmoes dooreen. De zandsteenstukken, welke aldaar vermengd voorkomen tusschen de kalksteenbrokken: L. nº. 477, bruisen op, wanneer zij met zuren worden behandeld, hetgeen niet het geval is met die, welke zich nog op hunne oorspronkelijke ligplaats bevinden.

Begeeft men zich verderop in het tji Siki-dal, verwijdert men zich in eene noordelijke rigting van deze in de nabijheid der kust gelegene bergachtige streken, welke wij hierboven hebben beschreven, dan treft men meer fijnkorrelige, weeke zandsteensoorten aan dan vroeger het geval was; met zuren behandeld wordende: L. nº. 478, 479, *a*, 480, bruisen zij op, en bevatten daarenboven overblijfselen van zeeschelpdieren, doch nergens vindt men nog eenig *spoor van een kolenvlot*. Deze worden slechts in die streken aangetroffen, waar de grofkorrelige, kwartsachtige, geene petrefacten bevattende zandsteenen voorkomen.

Gene kalkhoudende, weeke zandsteenen wisselen slechts af met grijze thon-lagen, waar tusschen hier en daar nog eene enkele zwartkleurige, bitumineuse thon-laag: L. nº. 479, *b*, ja, somtijds op enkele plaatsen nog een afzonderlijk, laagvormig nest van gemeene, bladerige bruinkolen: L. nº. 307, gevonden wordt, waarvan de bast nog zeer duidelijk van de houtachtige zelfstandigheid kan onderscheiden worden: vele van de thon-lagen bevatten eene groote menigte teerlingvor-

mige ijzerkieskristallen. Dit is, bij voorbeeld, het geval aan de zijwanden der tji Asahan, welke aan de westelijke zijde van het hoofddal tji Siki, in de nabijheid van het dorp Goenoeng boeloet, benedenwaarts stroomt. (Tot aan gemeld punt loopt het hoofddal stroomopwaarts in eene noordelijke rigting, doch wendt zich van daar af naar het noordoosten). Het dorp ligt 7 palen ten noorden van den zuidelijken rand van het gebergte, op een afstand van 10 palen van de kust, op het uiteinde eener rib, langs welker noordoostelijke zijde de tji Kadoe stroomt, terwijl hare zuidwestelijke zijde wordt bespoeld door de tji Asahan, welke zich beide in het hoofddal ontlasten. Aan de zijwanden der laatstgenoemde nevenbeek, alwaar fraaije ontblootingen worden aangetroffen, is de rigtwijze der lagen van het zuidoosten naar het noordwesten en hellen zij onder een hoek van 75° naar het zuidwesten, Zoowel hier als in de tji Kadoe neemt men een verschijnsel waar, dat, hoewel het eigenlijk niet te dezer plaatse behoort, echter niet onvermeld mag worden voorbijgegaan. Tusschen de steil opgerigte thon- en zandsteenlagen, welke afwisselend eene dikte hebben van $\frac{1}{4}$ à 3 voet, worden lagen aangetroffen, die uit niets anders bestaan dan uit *kogels;* allen hebben zij eene gelijke grootte, en bezitten zij eene schelvormige afzondering op de wijze eener ui: L. n°. 483. Neemt men deze lagen meer naauwkeurig in oogenschouw, dan ontwaart men, dat het *loodregte gangen* zijn van kogelvormig afgezonderden trachiet, en tevens dat de buitenste schellen der kogels zoodanig zijn verweerd, dat men dezelven ter naauwernood van zandsteen kan onderscheiden, terwijl de binnenste kern nog zeer duidelijk een porphierachtig zamenstel vertoont, waarin riakolithkristallen voorkomen, welke evenwel reeds dof en melkwit van kleur zijn geworden. Er komen echter insgelijks lagen (? gangen) voor, waarvan de kogels zich in zulk een toestand bevinden, dat men niet durft bepalen of zij tot de verweerde, kristallinische gesteenten behooren, dan wel of zij tot de fijne conglomeraten, tot de zandsteenen, moeten gebragt worden, en zulks te meer, dewijl onder de werkelijke zandsteenen, zoowel kleine erwtensteenen als grootere schelvormige, kogelachtige vormingen worden aangetroffen. Vergelijk kapittel 6, bladz. 211.

Wij zullen even als hier, aan de wanden van het tji Siki-dal, insgelijks aan de tji Madoer en nabij Sawarna, alwaar kolen-*beddingen* worden aangetroffen, de gelegenheid hebben het volgende op te merken: dat deze beddingen *slechts voorkomen tusschen kwartsachtigen zandsteen*, waarin geen spoor van zeegedierten (koralen, Conchylien) wordt aangetroffen, terwijl daarentegen de zoo algemeen op Java verbreide weeke, fijne, blaauwachtig grijze, kalkhoudende zandsteenen, die opbruisen, wanneer zij met zuren worden behandeld en gewoonlijk vervuld zijn met dierlijke versteeningen (zeeschelpdieren), nimmer kolenbeddingen bevatten, en dat daarin op zijn hoogst slechts afzonderlijke nesten fossile kolen, in kolen overgegane, platgedrukte stammen worden gevonden, wier ontstaan aan drijfhout moet worden toegeschreven.

Over den aard en de hoedanigheid der kolenbeddingen, welke in de tji Siki voorkomen, zie men hier beneden.

IV. Zeven en twintig vlotten in de nabijheid der tji Madoer aan de zuider kust. Drie geographische minuten verder oostwaarts dan de moara tji Siki wordt, in de rigting van het oostzuidoosten van daar, de monding der tji Madoer aan de zuider kust aangetroffen; deze bergstroom komt, wat zijn grootte betreft, met de eerstgenoemde overeen. Hij heeft zijne uitwatering in dat gedeelte der vlakke, zandige kust, hetwelk van het noorden naar het zuiden is gewend; de monding ligt aan den noordwestelijken voet van den goenoeng Madoer, een gebergte, dat van het noordoosten naar het zuidwesten loopt en in den vorm van eene steile rotskaap, tandjoeng Ongal kaler geheeten, in eene west-zuidwestelijke rigting verre in zee uitsteekt. De zuidoostelijke helling van dezen berg daalt met eene zachte glooijing in het dal der tji Panamboelan; zijne noordwestelijke helling daarentegen stort zich steil in het tji Dikit-dal, welke even als de eerstgenoemde beek, evenwijdig met de strijklijn der bergketen, van het noordoosten naar het zuidwesten stroomt.

Volgt men den loop der tji Madoer in het benedenste gedeelte van het dal, alwaar hetzelve eene alluviaal-vlakte vormt, ongeveer $1\frac{1}{4}$ minuut ver opwaarts, algemeen genomen, in eene noord-noordoostelijke rigting tot aan het dorp Bajah, dan komt men in eene streek, alwaar insgelijks aan den regter-, d. i., wes-

telijken oever heuvelen, lage bergketenen oprijzen, en waar de bovengenoemde rivier uit de zamenvloeijing van twee verschillende beken ontstaat. In den vlakken driehoek, welken zij insluiten, — in een der schoonste, liefelijkste dalen, — ligt het dorpje onder de schaduwen zijner palmboomen. De westelijke, tevens de breedste der beide rivieren, heet tji Madoer; den loop dezer kali, die nu eens tusschen heuvelrijën door een eng dal stroomt, dat elders tot eene breede, bebouwde vlakte wordt, kan men stroomopwaarts, tot op eenen (lijnregten) afstand van het punt van zamenvloeijing, $3\frac{1}{2}$ minuut ver *noordwaarts* volgen, namelijk, tot aan het dorp Soakan, hetwelk aan haren linkeroever ligt; tot aan dat punt is zij voor kanen bevaarbaar. De oostwaarts gelegene beek is de tji Dikit, die allerwege door een eng dal, in de vroeger opgegevene rigting, benedenwaarts vloeit en den voet des goenoeng Madoer bespoelt.

Met uitzondering van het 1ste en 2de vlot, welke beide in de westelijke heuvelrijën, aan den regteroever der tji Madoer, ten westen van het dorp Bajah worden gevonden, en waarvan de ontblootingen in de beek *tji Gébang* liggen, komen alle kolenvlotten dezer streek voor op den goenoeng Madoer; deze berg bestaat bijna geheel en al uit lagen van een harden, vasten, meerendeels tamelijk grofkorreligen kwartszandsteen, waar tusschen slechts hier en daar enkele dunne thon-lagen worden gevonden.

Aan de steile noordwestelijke zijde der bergketen worden ontblootingen van dezelven aangetroffen in de beddingen der volgende beken: het 3de en 4de vlot in de *tji Dikit*, — het 5de in de tji Nangkong, — het 6de en 7de in de *tji Kadoe*, — het 8ste, 9de en 10de in de *tji Pitjoeng*, — en het 11de, 12de en 13de in de *tji Pinang*. Van deze beken bespoelt de hoofdbeek (tji) Dikit den voet der bergketen, de anderen volgen in de orde, zoo als zij hierboven opgeteld werden (van binnen 's lands naar de kust) in de rigting van het noordoosten naar het zuidwesten op elkander, en stroomen van de noordwestelijke helling des bergs benedenwaarts; zij hebben hare uitwatering, namelijk, de beide eerstgemelden, in de tji Dikit, boven het dorp Bajah, — de beide laatsten in de tji Madoer, beneden het zoo even genoemde dorp, d. i., lager dan het punt, waar deze beek zich vereenigt met de tji Dikit.

Aan de zuidoostelijke berghelling, die met zachtere glooijing daalt dan de tegenover gestelde zijde dierzelfde bergketen, volgen, behalve andere beken waarin geene kolenvlotten worden aangetroffen, insgelijks in de rigting van het noordoosten naar het zuidwesten, op elkander en stroomen dalwaarts: de beken (*tji*) *Nangègeng* en de *tji Panèngah;* in de eerste dezer beide beken worden de vlotten 14—24, in de tweede de vlotten 25—27 ontbloot gevonden. Nadat zij zich met de tji Gèmbong heeft vereenigt, stort de tji Nangègeng zich in de hoofdbeek tji Panamboelan, welke den oostwaarts gekeerden voet der keten bespoelt; de tji Panèngah, die van het zuidelijke uiteinde des goenoeng Madoer benedenwaarts stroomt, heeft hare monding in zee.

Wij zullen deze vlotten in de opgenoemde volgorde het een na het andere optellen en wel in dier voege zoo als zij ontbloot worden aangetroffen in elk der beken, wanneer men haren loop door de bedding *stroomopwaarts* volgt.

Vlotten in de tji Gébang, n°. een tot n°. twee. — 1°. Op een afstand van naauwelijks $1\frac{1}{2}$ minuut van de plaats, waar de tji Madoer in zee uitloopt, stort zich de tji Gêbang door den regteroever in de boven genoemde beek en wel tegenover het dorp Bajah. Het eerste vlot wordt ontbloot gevonden in de bedding der tji Gêbang, op een geringen afstand boven hare monding; het heeft eene dikte van 5 voet en bestaat uit eene zeer goede, harde, sterk glimmende, homogene kool: L. n°. 310. Even als het volgende vlot is hetzelve van het west-zuidwesten naar het oost-zuidoosten gerigt, terwijl het onder een hoek van 70° naar het zuid-zuidoosten helt; — 2°. dit vlot is door eene tusschenruimte ter breedte van 50 voet van het vorige gescheiden en volgt op hetzelve in eene noordwestelijke rigting; het heeft eene dikte van 4 voet en bestaat insgelijks uit eene zeer goede kool, die zich in zeer dunne platen, van $\frac{1}{2}$ à 1 duim dikte, laat splijten: L. n°. 311, 312. Volgt men den loop dezer beek stroomopwaarts, d. i., in de rigting van het zuidwesten, dan vindt men weder eene ontblooting van het eerste vlot; gaat men nu nog verder in eene noordwestelijke rigting, dan treft men op nieuw eene ontblooting van het tweede vlot aan: wij zien derhalve, dat er in het kronkelende bed der beek, welke

de gedaante heeft der nevenstaande figuur ∽ , 4 ontblootingen worden gevonden, welke echter, te oordeelen naar derzelver strijklijn, slechts tot 2 verschillende vlotten kunnen behooren. Zij liggen tusschen grijskleurige thon-lagen, waar buiten de koppen der kolenvlotten uitsteken; ten gevolge van afbrokkeling zijn zij hier en daar veranderd in kammen of lijsten, ter dikte van 1 à 2 voet, die in eene lijnregte rigting door de bedding der beek loopen; men ziet derhalve, dat de kolen minder gemakkelijk door de schuring van het water konden weggespoeld worden dan het geval is met de thon-lagen, waar tusschen zij worden aangetroffen. De dekkende van het tweede vlot bestaat uit eene thon-laag, ter dikte van 5 voet, waarop een vlot van schilferachtige aardkolen volgt, hetwelk eene dikte heeft van 3 voet.

Onzuivere kolen, namelijk, zwarte bitumineuse thon, welke met zeer dunne koollagen is doortrokken, en, uithoofde beide zelfstandigheden met elkander afwisselen, een in blaadjes afgedeeld, schilferachtig zamenstel verkrijgt, worden aan den oever der tji Madoer op de volgende plaatsen gevonden: aan den regteroever, 1 paal boven het dorp Bajah, treft men eene laag aan ter dikte van $1\frac{1}{2}$ voet; aan den linkeroever wordt eene 6 voet dikke laag: L. n°. 495, gevonden, ter plaatse waar, tusschen de dorpen Taringgoel en Soakan, de monding der tji Kêlèdjer ligt; aan de eene zijde wordt deze laag begrensd door eene gewone thon-soort: L. n°. 494, terwijl aan de andere zijde een kalkachtige zandsteen: L. n°. 493, wordt gevonden.

Vlotten in de tji Dikit, n°. drie tot n° vier. — 3°. Dit vlot ligt boven Bajah, op een afstand van ongeveer 1 paal van genoemd dorp, in dat gedeelte van het dal, alwaar de uitwatering der tji Nangkong wordt gevonden; hetzelve heeft eene dikte van $4\frac{1}{2}$ voet, loopt in den vorm van een rotskam van het westen naar het oosten door de bedding der beek en helt onder een hoek van 72° naar het zuiden. De liggende (aan de noordelijke zijde) van dit vlot is eene witkleurige thon-laag; terwijl een gedeelte van hetzelve, dat aan dezen thon grenst, uit zuivere kool bestaat; zoo wordt het overige, dat aan de dekkende paalt, — deze laatste is eene zandsteenlaag, — gevormd door schilferachtige kolenklei: L. n°. 313; — 4°. dit ligt op een geringen afstand van het vorige, doch hooger opwaarts en is

ter wederzijde ingesloten tusschen thon-lagen; naar den kant van de liggende, d. i., aan de noordelijke zijde, bestaat hetzelve uit zeer zuivere, sterk glanzende kool: L. n°. 314, welke eene dikte heeft van $1\frac{1}{2}$ voet en geheel en al in kleine, vierkante stukjes is gebersten; aan de zuidelijke zijde vindt men eene onzuivere laag kolen, ter dikte van 2 voet, welke zich in schelvormige en platte stukken laat splijten.

Volgt men den loop der beek stroomafwaarts van het eerstgenoemde vlot tot aan Bajah, dan treft men niets anders aan dan grove zandsteenen, waar tusschen slechts hier en daar dunne thon-lagen, doch geene vlotten zuivere kool worden gevonden. Binnen de grenzen dezer uitgestrektheid vindt men echter drie onzuivere kolenbeddingen, namelijk, dezulken die uit zeer dunne kolenblaadjes zijn zaâmgesteld en met even dunne, bitumineuse thon-blaadjes afwisselend voorkomen. Lager, doch onmiddellijk op het derde vlot, volgt eene dergelijke schilferachtige kolenklei, ter dikte van 8 à 10 voet, welke van het westen het naar het oosten loopt en onder een zeer steilen hoek (van 80°) naar het zuiden helt; hierop treft men nog lager dan de vorige eene dergelijke bank aan, ter dikte van 6 voet, waarin tamelijk dikke lagen van thon en zuivere kolen, die schilferachtig met elkander afwisselen, worden gevonden; eindelijk wordt in de onmiddellijke nabijheid van het dorp eene dergelijke $2\frac{1}{2}$ voet dikke laag waargenomen, welke geheel en al ingesloten ligt tusschen kwartsachtige, ijzerkies bevattende zandsteenlagen: L. n°. 499, die in Nagelflüh (kwarts-rolsteenenbrekzie) overgaat. Wat betreft het invallen en de rigtwijze dezer beide lagen, ten dezen opzigte komen zij met de eerstgenoemden overeen. In de nabijheid der kolenkleibedding vindt men eene laag *ijzerkies*, welke ingesloten ligt tusschen eene zandsteen- en Nagelflüh-laag, die eene dikte heeft van 1 à $1\frac{1}{4}$ duim en, naar het schijnt, eene aanmerkelijke uitgestrektheid bezit.

Vlot in de tji Nangkong, n°. vijf. — 5°. Dit vlot, dat $\frac{1}{2}$ uur gaans boven de monding dezer beek ligt, heeft eene dikte van $2\frac{1}{2}$, voet, bestaat uit tamelijk goede kolen, waarvan aan den wederzijdschen oever eene ontblooting wordt waargenomen; zoo vindt men insgelijks verder stroomafwaarts eene plaats, alwaar massa's kolen, welke zeer zuiver en zwart van kleur zijn, buiten den

oeverwand uitsteken; deze kolen zijn echter niet nader door mij onderzocht geworden.

Vlotten in de tji Kadoe, nº. zes tot nº. zeven. — 6º. Een half uur gaans boven zijne monding vormt de linkeroever een zeer steilen wand, welke bestaat uit witte, kwartsachtige zandsteenlagen: L. nº. 497, die van het westen naar het oosten zijn gerigt en onder een zeer steilen hoek naar het zuiden hellen. Ongeveer ter hoogte van 50 voet boven de bedding der beek bespeurt men een vlot, ter dikte van 3 voet, dat uit zeer goede, vaste, glanzend zwarte kool bestaat: L. nº. 315, waarvan de dekkende (aan de zuidzijde) eene zandsteenlaag is; daarop volgt lager stroomafwaarts eene geelachtig grijze thon-laag, ter dikte van 1 voet, waarna weder een kolenvlot wordt gevonden, ter dikte van 2 voet, hetwelk ten deele onrein, schilferig, met thon-blaadjes doortrokken is en door middel van eene 10 voet dikke, ten deele bitumineuse, zwartachtig gestreepte zandsteenbank: L. nº. 496, gescheiden is van eene derde, bladerige kolenkleilaag, ter dikte van 2 voet. —7º. Op eenigen afstand stroomopwaarts van het vorige vlot, vormt de beek een kleinen waterval, aan welks voet het 7de vlot, dat een dikte heeft van 3 voet, aan den regteroever der beek wordt gevonden; deszelfs rigtwijze is van het westen naar het oosten, het helt onder een hoek van 50º naar het zuiden en is door eene dunne thon-laag van de liggende (eene zandsteenlaag) gescheiden, doch is in regtstreeksche aanraking met de dekkende zandsteenlaag; de kool is goed, sterk glanzend: L. nº. 316.

Vlotten in de tji Pitjoeng, nº. acht tot nº. tien. — 8º. Dit vlot heeft eene dikte van $1\frac{3}{4}$ voet en ligt geheel en al tusschen zandsteenlagen ingesloten; het bestaat slechts voor de helft, namelijk, in de nabijheid van de dekkende, uit zuivere kolen, terwijl de wederhelft uit bladerige, onzuivere kolen is gevormd, loopt, geheel verschillend van de vorigen, van het noorden naar het zuiden en helt onder een hoek van 25º naar het oosten. — 9º. Dit heeft eene dikte van drie voet, bestaat uit zeer goede, zuivere kolen, en ligt tusschen zandsteenlagen: L. nº. 510; eenige dier lagen bevatten zeer vele kwarts-rolsteenen, ter dikte van $\frac{1}{2}$ à 1 duim: L. nº. 500. — 10º. Dit vlot is niet nader onderzocht geworden.

Vlotten in de tji Pinang n⁰. elf tot n⁰. dertien. Slechts een dier vlotten heeft eene dikte van drie voet; dit is het laatste vlot, hetwelk ik aan de noordwestelijke zijde des bergs heb gevonden; al de volgenden liggen aan deszelfs zuidoostelijke zijde.

Vlotten in de tji Nangègeng, n⁰. veertien tot n⁰. vierentwintig — 14⁰. Boven de monding dezer beek in de tji Panamboelan, doch op een geringen afstand van daar, wordt aan den linkeroever eene ontblooting gevonden eener dunne kolenader. — 15⁰. Aan den linkeroever der beek worden verscheidene kolenlagen aangetroffen, waarvan de middenste 3 voet dik is. — 16⁰. Dit vlot heeft eene dikte van ½ voet en ligt aan den regteroever der beek.— 17⁰. Een vlot aan den regteroever. — 18⁰. Aan den regteroever wordt eene ontblooting waargenomen van 2 vlotten, welke door middel eener 3 voet dikke zandsteenlaag zijn gescheiden. Het bovenste heeft eene dikte van 3 voet, het benedenste, dat onder water ligt, schijnt dikker te zijn dan het vorige; zij zijn, van het westen naar het oosten gerigt, en hellen onder een hoek van 25⁰ naar het noorden. — 19⁰. Een vlot, ter dikte van 2 voet, welks dekkende eene zandsteenlaag is. — 20⁰. Dit heeft eene dikte van ½ voet. — 21⁰. Een vlot ter dikte van 1 voet. — 22⁰. Ter hoogte van 375 voet boven den spiegel der zee vormt de beek een kleinen waterval, ter plaatse waar zij zich in haren buitengewoon kronkelenden loop, die aldaar van het oosten naar het westen was gerigt, naar het zuidwesten heenwendt; — algemeen genomen, heeft zij eene zuidoostelijke rigting. Aan den voet van den waterval ontwaart men tusschen zandsteenlagen den kop van een vlot, ter dikte van 4 voet, dat dwars door het bed loopt, namelijk, van het zuid-zuidwesten naar het noord-noordoosten en onder een hoek van 45⁰ naar het oost-zuidoosten helt. Het is eene zeer goede, homogene, zeer harde, vaste en zuivere kool, welke pikzwart van kleur en sterk glanzend is: L. n⁰. 320; de dekkende is eene zandsteenlaag, ter dikte van 5 voet: L. n⁰. 309. — 23⁰. Op een lijnregten afstand van ongeveer 800 voet noordwaarts van het voorgaande vlot, en 75 voet hooger, wordt aan den linkeroever der beek eene ontblooting aangetroffen van een kolenvlot, dat 3 voet dik is; hetzelve bestaat uit eene zeer goede kolensoort: L. n⁰. 319, die, wat betreft

hare hoedanigheid, volkomen overeenkomt met de vorige. Dit vlot ligt hooger dan een der vroeger opgenoemden, het digtst bij den schedel des bergs en is insgelijks tusschen zandsteenlagen: L. n°. 508, ingesloten, welke eene dikte hebben van 3 à 5 voet. Slechts het benedenvlak van het kolenvlot is door eene dunne thon-laag van den zandsteen gescheiden; het vlot loopt in de rigting van het noordwesten naar het zuidoosten en helt onder een hoek van 25° naar het noordoosten, derhalve bijna in eene tegenover gestelde rigting van het vorige. — 24°. In eene meer zuidelijk liggende nevenbeek der tji Nangègeng, welker monding zuidwaarts van en tevens lager ligt dan het onder n°. 22 vermelde vlot, treft men verschillende plaatsen aan, alwaar ontblootingen worden gevonden, zoowel van dunne kolenvlotten als van lagen schilferigen, bitumineusen thon, waardoor kooladeren loopen: L. n°. 317, en 321.

Vlotten in de tji Panéngah, n°. vijfentwintig tot n°. zevenentwintig. — 25°. Een vlot van zuivere kool: L. n°. 318, hetwelk $2\frac{1}{2}$ à 3 voet dik is. — 26°. Dit heeft eene dikte van $1\frac{1}{2}$ voet. Hierop volgen 2 plaatsen van schilferigen kolenthon, en eindelijk wordt hooger op gevonden: — 27°. een vlot, ter dikte van $3\frac{1}{2}$ voet, hetwelk uit goede, glanzende steenkool bestaat.

Verder oostwaarts dan de tji Panêngah, wordt aan den zuidelijken voet des g. Madoer de plaats gevonden, waar de kleine tji Bajawak in zee uitwatert. Aldaar worden aan de zijwanden harer kloof de volgende ontblootingen waargenomen. De benedenste laag bestaat uit grijzen thon, waarop eene andere rust van schilferigen, zwarten kolenthon, die eene dikte heeft van 5 voet én deze is op hare beurt bedekt met eene grijskleurige zandsteenlaag: L. n°. 502, welke 4 voet dik is en waardoor eenige zuivere, glanzende kooladeren loopen; deze lagen zijn van het noordwesten naar het zuidoosten gerigt en hellen onder een hoek van 25° naar het noordoosten. Onmiddellijk rust op dezelven eene dunne rolsteenlaag en hierop wordt eene horizontaal liggende bank van jongst gevormden zee-zandsteen: L. n°. 507, van 7 voet dik aangetroffen, waarin zeer vele groote stukken koraalpuin als ingemengd worden gevonden; uithoofde deze bank 15 à 20 voet boven den spiegel der zee ligt, zoo mag dezelve als een nieuw voorbeeld worden gevoegd bij diegenen,

door ons in het derde gedeelte der IIde afdeeling aangehaald, en die tot bewijs strekken van de opheffing, welke de zuider kust in den jongsten tijd heeft ondergaan.

Op de benedenste thon-lagen, welke in de bedding der beek voorkomen, volgen wederom zandsteenlagen, waaronder sommigen worden aangetroffen, welke roodachtig bruin, ijzerhoudend zijn: L. nº. 503, en wier scheef opgerigte, gebrokene koppen aan het nabij liggende strand over eene groote uitgestrektheid zeer duidelijk ontbloot worden gevonden. Hierop treft men op enkele plekken een nieuwelings gevormd conglomeraat aan, dat tot de hedendaagsche formatie behoort, hoofdzakelijk uit koraalkalk: L. nº. 504, 505, en rolsteenen van thonijzersteen: L. nº. 506, bestaat.

Ook hier in de nabijheid der tji Madoer, even als wij vroeger deden opmerken, dat het geval was aan de wanden van het tji Siki-dal, zien wij, dat kolenvlotten slechts worden gevonden binnen de enge grenzen van *kwartsachtige, petrefactenlooze zandsteenen*, waaruit de bergen dezer streek, welke onmiddellijk aan zee grenzen, hoofdzakelijk bestaan. Vele vlotten, zoo als, b. v., nº. 8, 18 en 22 zijn ter wederzijde ingesloten door deze zandsteenlagen, en staan regtstreeks met dezelven in verband; anderen daarentegen, zoo als het geval is met nº. 1, 2 en 4, liggen geheel en al tusschen thon, terwijl verre de meesten slechts aan eene zijde, — door de dekkende, — regtstreeks door zandsteen worden begrensd en, gelijk nº. 3 en 6, als liggende of eene thon-bank hebben of, indien zulks niet het geval is, dan is toch het regtstreeksch verband tusschen het kolenvlot en de daar onder liggende zandsteenlaag door middel eener dunne thon-laag verbroken, waarvan men een voorbeeld vindt bij de vlotten nº. 7 en 23. Ook aan het tji Siki-dal hebben wij dergelijke dunne thon-lagen aangetroffen bij *eenige* van de kolenvlotten: nº. 12—22, welke ingesloten lagen tusschen zeer dikke zandsteenbanken en wel in die streken van het gebergte, alwaar zandsteen de overhand had boven andere steensoorten, en geene of slechts enkele thon-lagen werden aangetroffen, behalve die, welke als begeleiders der kolenvlotten mogen aangemerkt worden. (De vlotten no. 1—11, welke aan de tji Siki voorkwamen, lagen ter wederzijde tusschen

thon ingesloten.) Overigens was het niet doenlijk na te gaan of de thon-lagen, aan de tji Siki, voor het meerendeel in de dekkende of in de liggende (aan het voormalige boven- of benekenvlak) der vlotten werden aangetroffen.

Ter plaatse toch waar de lagen geheel en al regtop staan, of waar zij onder een scherpen hoek hier naar het noorden, elders naar het zuiden hellen, is het hoogst moeijelijk te bepalen *welke* zijde van een vlot de dekkende, welke de liggende van hetzelve is. Het is niet slechts mogelijk, dat lagen volkomen loodregt zijn opgerigt geworden, maar zij kunnen daarenboven naar de tegenover gestelde zijde zijn overgeduwd; in dier voege dat, b, v., de zuidelijke zijde van vele lagen, welke onder een hoek van 75 à 80° naar het zuiden hellen, die bij gevolg betrekkelijker wijze thans de buitenste, de bovenste zijde genoemd mag worden, en door mij als de dekkende is beschouwd, misschien in voormaligen tijd de liggende, het benedenvlak van het vlot heeft uitgemaakt.

Ook aan de tji Madoer is de formatie zeer uit haar verband gerukt. Aan de westelijke zijde van den goenoeng Madoer en in het dal, hetwelk aan diezelfde zijde des bergs grenst, zijn evenwel alle lagen, op enkele onbeduidende afwijkingen na, onveranderlijk van het westen naar het oosten gerigt, staan zij of loodregt of hellen zij onder een hoek van niet minder dan 70° naar het *zuiden*. Ditzelfde wordt over eene zeer groote uitgestrektheid, van verscheidene palen, in het tji Dikit-dal, boven Bajah, waargenomen en in al die streken, waarin de vlotten van n°. 1—7 zijn gelegen. Dezelfde ligwijze, dezelfde rigting, welke wij aan de tji Siki hebben opgemerkt, vertoont zich derhalve alhier op nieuw. Slaan wij thans den blik op de steensoorten, waaruit de lagen bestaan en de wijze waarop zij onderling afwisselen, dan zien wij, dat in beide opzigten tusschen de lagen, welke hier en ginds worden aangetroffen, de meest mogelijke overeenkomst bestaat. Uit deze feiten mogen wij het besluit trekken, dat beide kustgebergten, welke thans op een afstand van 3 à 6 palen van elkander oprijzen, *een* groot geheel uitmaken; — dat men de kolenvlotten, welke dit gebergte bevat, door het doen van opgravingen, insgelijks zal vinden in die streken, welke zich tusschen de tji Madoer en de tji Siki bevin-

den; wijders dat deze vlotten geene nesten van geringe uitgebreidheid zijn, maar dat zij zich over eene groote uitgestrektheid voortzetten, al heeft dit tegenwoordig plaats in eene verticale, naar het binnenste der aarde nederwaarts dalende rigting. (De streken, welke tusschen genoemde beken liggen, zijn niet door mij onderzocht geworden.)

Aan de zuidoostelijke zijde van den goenoeng Madoer wordt niet die vaste regelmaat waargenomen in de ligwijze der formatie; alhier, namelijk, ontwaart men, dat de kolenvlotten, benevens de overige lagen, waar tusschen zij ingesloten liggen, zich in verschillende rigtingen uitstrekken, onder verschillende hoeken en naar verschillende zijden hellen. Zoo helt het vlot n°. 18, benevens zijne nabij zijnde lagen, naar het noorden, n°. 22 naar het oost-zuidoosten en n°. 23 naar het noordoosten. Misschien zijn deze lagen slechts oppervlakkige deelen van het gebergte, die bij de oprigting van de geheele formatie losgereten, uit hun verband gerukt en verplaatst zijn.

Mag aan de eene zijde niet worden ontkend, dat het steil opheffen en verschuiven der formatie moeijelijkheden heeft in den weg gelegd, wat betreft de ontginning der kolenvlotten, zoo moet aan de andere zijde worden toegestemd, dat die steile rigting der kolenvlotten hun bestaan heeft aan den dag gebragt; hierdoor toch zijn hunne koppen zigtbaar geworden aan de oppervlakte des bodems, waaronder zij vroeger, gedurende hunne horizontale ligging, verscheidene honderd voet diep verborgen lagen. Met grond mag derhalve worden vermoed, dat in vele streken van het eiland Java, waar het laagsgewijs gevormde gebergte eene horizontale ligging heeft of slechts onder een geringen hoek is opgerigt en alwaar dergelijke steensoorten worden gevonden, gelijk het geval is aan de tji Siki en aan de tji Madoer — namelijk, kwartsachtige zandsteenlagen, zonder fossile overblijfselen van zeeschelpdieren, — dat aldaar insgelijks kolenvlotten, ja, welligt zeer dikke kolenvlotten in den diepen schoot der aarde aanwezig zijn, doch omtrent wier bestaan wij niets kunnen vernemen, zoo lang geene mijnboringen tot dat einde worden beproefd.

Een dergelijk gesteente als de kalkbank, welke op den goe-

noeng Tanggil, aan de tji Siki, de kolen bevattende formatie bedekt, wordt op den goenoeng Madoer zelven niet gevonden; op de naburige bergen tusschen de tji Dikit en de tji Madoer worden echter dergelijke kalkrotsen aangetroffen, die als spitse toppen hier en daar boven de oppervlakte des bodems uitsteken; hiervan is het, dat de goenoeng Toeri zijnen naam ontleent.

De tamelijk grofkorrelige, harde, meerendeels witkleurige of witachtig grijze zandsteen, die niet opbruist, wanneer hij met zuren wordt behandeld, uit kwartskorrels bestaat en geene petrefacten bezit en waarin de kolenvlotten aan de tji Madoer liggen, hiervan vindt men de zuiverste brokstukken onder L. n°. 497, 501, 508 en 509.

Verder landwaarts in, d. i., noordwaarts van deze kolenhoudende, kwartsachtige zandsteenlagen worden, zoowel aan de tji Siki als hier aan de tji Madoer, meer fijnkorrelige, weekere, heldergrijs-blaauwachtige zandsteensoorten gevonden; deze bruisen met zuren op, en bevatten fossile overblijfselen van zeeschelpdieren; zie L. n°. 492, 493.

V. Twaalf vlotten in de nabijheid der tji sawarna aan de zuider kust. Even als de kuststreken aan de tji Siki (III) en aan de tji Madoer (IV), zoo behoort insgelijks deze streek tot het disstrikt Tjilangkahan van het Bantamsche regentschap Lèbak; tevens is zij de oostelijkste, waarin fossile kolenvlotten worden aangetroffen. De tji Sawarna ligt aan hare monding in eene zuidoostelijke rigting, ongeveer $5\frac{1}{2}$ geographische minuten van de moara tji Madoer en is de laatste groote beek, welke tot de residentie Bantam behoort. Die streken, welke oostwaarts van deze beek zijn gelegen, gaan allengs over in het noorder strand der Wijnkoopsbaai, waarvan echter eerst dat gedeelte, hetwelk 7 minuten oostwaarts van de Sawarna ligt, te reke nen van de tji Bareno, geacht wordt te behooren tot de Preanger-Regentschappen.

Twee kleinere, meer westwaarts liggende nevenbeken der tji Sawarna worden geheeten tji Asêm kitjil en gêdé; nadat zij zich hooger stroomopwaarts hebben vereenigd, ontlasten zij zich door den regteroever, op een geringen afstand van de moara, in de vroeger genoemde tji Sawarna. Zij zetten

haren loop in de rigting van het noorden naar het zuiden voort door een laag heuvelland, langs den oostelijken voet van eene zeer dikke kalkbank, welke het grootste gedeelte der streek, die zich in eene westelijke rigting uitstrekt tot aan de tji Panamboelan, bedekt en zich aan hare zuidelijke zijde als een steile muur in zee stort.

De oostelijke helling der kalkbank is bijna even steil als de zoo even genoemde kustmuur, batoe Garoeng, of karang Bokor geheeten. Aan deze helling paalt de vlakke of laag heuvelachtige streek, welke de tji Sawarna, benevens de beide genoemde nevenbeken doorstroomen, en in wier beddingen zandsteen- en thon-lagen ontbloot worden aangetroffen; in deze lagen komen de kolenvlotten voor, welke wij alhier willen optellen. Uitgenomen in de nabijheid der kust, heeft deze kolen bevattende, lage zandsteenstreek eene geringe uitgebreidheid, is zij binnen enge grenzen beperkt; even als zij in het westen door den karang Bokor is begrensd, zoo is zij insgelijks aan hare oostelijke en noordoostelijke zijde omgeven en ingesloten door kalkbanken, wier zijwanden altoos steil zijn afgebroken. In het vlakke gedeelte dezer streek, hetwelk in de nabijheid der kust is gelegen, worden oostwaarts van de monding der Sawarna twee dorpen gevonden, die beide een gelijken naam hebben als de zoo even genoemde beek; het eene ligt aan den regteroever op 1 minuut afstands van de monding, het andere aan den oever der oostelijke nevenbeek tji Boenar en $\frac{1}{2}$ minuut verder van daar verwijderd. Aan de noordelijke zijde van het laatstgenoemde, tevens het grootste de beide dorpen verheft zich de steile wand van een der kalkbanken, en komt een arm der tji Boenar uit eene spelonk dezer bank te voorschijn.

Uithoofde wij alhier de kalkbanken aan de oppervlakte des bodems uitgebreid vinden, mogen wij zulks als een bewijs beschouwen, dat het laagsgewijze gebergte alhier eene andere ligwijze moet hebben dan wij aan de tji Siki en aan de tji Madoer hebben waargenomen, dat, namelijk, de lagen alhier of horizontaal moeten liggen, of onder een hoek van slechts zeer weinige graden hellen. Dit is ook werkelijk het geval. In het westelijke gedeelte van Sawarna, door welke streek

de drie genoemde beken stroomen, zijn de lagen van het westen naar het oosten gerigt en hellen zij onder een hoek van ter naauwernood 10 graden naar het zuiden; niet voor dat men iets verder oostwaarts is gekomen, ziet men dat de lagen sterker beginnen te hellen. (Vergelijk bladz. 188.) De geringe mate van opheffing, welke de formatie alhier heeft ondergaan, veroorzaakt tevens, dat te dezer plaatse slechts weinige kolenvlotten kunnen ontdekt worden, zonder dat deswege proefboringen worden gedaan, uithoofde slechts een gering gedeelte van den *breukrand* der formatie, — wat betreft hare dikte, — aan de oppervlakte is te voorschijn gebragt. Wij zullen alhier in de optelling der vlotten eene gelijke volgorde in acht nemen, als die waarin zij, stroomopwaarts den loop der beken volgende, in hare beddingen voorkomen.

Vlotten in de tji Asêm kitjil, van n°. een tot n°. drie. — 1°. Dit vlot heeft eene dikte van $1\frac{1}{2}$ voet, ligt op een afstand van ongeveer 1 paal van het strand en is ingesloten tusschen fijnkorrelige, weeke zandsteenlagen, laat zich in dunne lamellen splijten en bestaat uit eene goede kolensoort: L. n°. 326. — 2°. Een vlot, ter dikte van 1 voet, dat zich geheel en al in dunne blaadjes laat verdeelen — bladkolen: L. n°. 327, *a*. Boven dit vlot zijn aan den oeverwand der beek nog andere lagen ter dikte van $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{2}$ voet ontbloot geworden, welke uit eene zeer goede, harde, sterk glanzende kool bestaan, en eene afdeeling bezitten in dunne lamellen: L. n°. 327, *b*. De liggende van het tweede vlot is een 10 voet dikke, bitumineuse zandsteen: L. n°. 517, waarin zwarte, evenwijdige strepen worden waargenomen, en waardoor bovendien eene kolenader: L. n°. 328, loopt, ter dikte van $\frac{1}{2}$ voet. — 3°. een vlot van zeer goede, harde kool: L. n°. 325, dat eene dikte heeft van 3 voet; in hetzelve liggen enkele, afgezonderde massa's, (platgedrukte fragmenten van boomstammen,) welke uit zwarte, sterk glanzende kolen bestaan, doch waardoor insgelijks zwartkleurige hoornsteenaderen loopen. Dit vlot rust op eene bitumineuse thon-laag, ter dikte van 10 voet, waarin verscheidene zuivere kooladeren worden waargenomen: L. n°. 323. —

Aan de wanden der kleine kloof, door de tji Asêm uitgespoeld in het gesteente, worden nog verscheidene andere bitumineuse, schilferige kolenthon-lagen: L. nº. 329 waargenomen, welke eene dikte bereiken van 5 à 15 voet; zij wisselen af met grijskleurigen thon en *zandsteen*, uit welke laatstgenoemde steensoort het meerendeel dier lagen bestaat. Boven (d. i. stroomopwaarts van) het derde vlot, dat het hoogst ligt en ongeveer 3 palen van de kust verwijderd is, worden nog vele brokstukken eener zeer goede, zuivere kool: L. nº. 324, gevonden, welke als rolsteenen op de bedding der beek hier en daar verstrooid voorkomen, en als een bewijs mogen worden aangemerkt, dat in de hooger liggende gedeelten der beek nog *meer* andere kolenvlotten ontbloot zijn geworden.

Vlotten in de tji Asêm gêdé, van n . vier tot nº. elf. — Tusschen de kust en de streek, waarin de ontblootingen der kolenvlotten nº. een tot nº. vier worden aangetroffen, ligt eene bank van digten, witachtigen kalksteen: L. nº. 516, welke eene groote menigte versteeningen van koralen bevat en als bovenste lid alle andere lagen bedekt, die ten zuiden en ten noorden van de bank ontbloot zijn. De tji Asêm gêdé stroomt *onder* deze bank heen, d. i., tusschen haar en de zandsteenlagen, waarop zij rust, heeft derhalve minstens ter lengte van $\frac{1}{2}$ paal een onderaardschen loop, welke Soeroepan (tji Asam) wordt geheeten. Boven, noordwaarts van dezen „Soeroepan" worden in de bedding der beek de volgende ontblootingen aangetroffen: — 4º. een vlot ter dikte van 2 voet; — 5º. een vlot van gelijke dikte, grenzende aan eene schilferige kolenthon-laag, die eene dikte bezit van 4 voet; hierop volgen stroomopwaarts nog 2 andere vlotten van kolenthon, waarvan de laatste, welke het meest noordwaarts ligt, eene dikte heeft van 5 voet, waardoor zuivere kolenaderen ter dikte van een duim loopen. Eene laag zuivere thon, ter dikte van 7 voet, scheidt hen van het volgende vlot; — 6º. een vlot van 5 voet dik, dat echter slechts voor een gedeelte uit zuivere, fraaije kool bestaat, en voor het overige uit zwarten, schilferigen kolenthon is zaâmgesteld. Verder in de bedding der beek voortgaande, treft men nog eene laag kolenthon, en achtereenvolgens vijf kolenvlotten aan, namelijk, nº. 7, 8, 9, 10 en 11, welke

eene dikte hebben van $2\frac{1}{2}$ à 3 voet. Bijna alle zandsteenen alhier zijn bitumineus, hebben zwarte strepen als waren er evenwijdige lijnen op getrokken. Het schijnt, dat de lagen hier in het meer binnenwaarts gelegene gedeelte des lands, dat op een lijnregten afstand van ongeveer 2 minuten van de kust ligt, onder een steileren hoek naar het zuiden of zuid-zuidwesten hellen, dan het geval is in de zuidelijkere, digter aan de kust gelegene streken.

Vlot in de tji Sawarna, n°. twaalf. — 12°. Een vlot, ter dikte van 2 voet, dat landwaarts in, op een afstand van 2 minuten van de kust ligt; in de lagen, welke het insluiten, wordt veel ijzerkies gevonden.

De grijskleurige of witachtig grijze (dikwerf bitumineuse, en alsdan zwarte strepen bezittende) zandsteenen, — waartoe insgelijks de vroeger opgetelden: L. n°. 515, 518 behooren, — waar tusschen nu en dan thon-lagen voorkomen en die de opgenoemde kolenvlotten omsluiten, deze zandsteensoorten, zeg ik, onderscheiden zich van de zandsteenen, welke in de nabijheid der tji Siki en der tji Madoer worden aangetroffen, door hunne meerdere fijnheid en weekheid, en doordien zij, ten deele althans, opbruisen, wanneer zij met zuren worden behandeld. Misschien bezit slechts het uitgaande der lagen deze eigenschap en moet zulks worden toegeschreven aan de gehalte aan kalk, voorhanden in het water, hetwelk door de naburige kalkbanken sijpelt en de koppen der zandsteenlagen besproeit.

Zij komen overeen met die lagen, wier ontblootingen ten zuidoosten en ten oosten van de Sawarna, in de nabijheid van den tandjoeng Lajar en in andere deelen der kust worden aangetroffen; deze bestaan deels uit thonigen, deels uit kalkachtigen zandsteen, die, met zuren behandeld wordende, sterk opbruist, benevens uit conglomeraten: L. n°. 519 en volg. Ook onder *deze* laatstgenoemden worden er eenigen aangetroffen, die bitumineus zijn en waardoor kolenaderen loopen: L. n°. 322.

b. Kleine NESTEN *of* DUNNE ADEREN *fossile kolen, welke afzonderlijk in verschillende streken van Java worden aangetroffen.*

1°. Eene onzuivere, thonige kolenader: L. n°. 432, welke eene dikte heeft van $\frac{1}{2}$ voet en voorkomt in de bedding der tji Bòdjong paré, tegenover de moara tji Sakoeba, op een geringen afstand van het dorp van gelijken naam. — 2°. Verscheidene kolennesten worden gevonden in den weeken, fijnkorreligen zandsteen aan den regteroever der tji Ara, op een geringen afstand boven de plaats; waar zij in zee uitwatert. — 3°. Eene kolenader, gelegen aan de oostelijke zijde van den goenoeng Tjiara, ongeveer 30 voet boven den voet des bergs, ten oosten van de beek van gelijken naam. — 4°. Eene dunne kolenader in de tji Boentoeng, eene beek, welke zich vereenigt met de tji Siki, en wel in het bovenste gedeelte van haren loop. Deze ader ligt tusschen lagen fijnkorreligen, blaauwachtig grijzen, kalkhoudenden zandsteen: L. n°. 462, 463; sommige dier lagen zijn zwartkleurig bitumineus: L. n°. 464, en komen afwisselend voor met thon-lagen. Deze streken van 1—4 behooren allen tot het distrikt Tjilangkahan van het Bantamsche regentschap Lêbak. — 5°. Aan den linkeroever der tji Boeni, in de nabijheid van het dorp Doegoe, derhalve aan den voet van den Brengbreng-wand (in het Tjandjoersche distrikt Djampang wetan, verg. bladz. 121 en 143.) worden, van boven naar beneden gerekend, de volgende lagen ontbloot gevonden: bruine aarde, ter dikte van 4 voet; eene laag kleine vulkanische rolsteenen, ter dikte van 3 voet; eene laag zandmergel van $1\frac{1}{2}$ voet dikte, waarin kleine rolsteenen voorkomen; deze drie lagen bedekken als hedendaagsche vormingen de volgende lagen, welke naar het zuidoosten hellen en tot de tertiaire formatie behooren; weeken blaauwachtigen zandsteen, die $1\frac{1}{2}$ voet dik is; graauwen, schilferigen thon, $\frac{1}{4}$ voet dik; andermaal eene weeke zandsteenlaag, ter dikte van 1 voet; hierop volgt eene thonlaag, die $\frac{1}{2}$ voet dik is; in deze laag werd het fragment van verkieseld hout: L. n°. 737, gevonden, waarvan vroeger op bladz. 245 is melding gemaakt; nu volgt wederom

eene zandsteenlaag, ter dikte van $\frac{1}{2}$ voet; grijskleurigen thon, vol verbrijzelde zeeschelpen: L. P. n°. 422, welke laag eene dikte heeft van $\frac{1}{4}$ voet en weldra uitwigt; eene zwarte, bitumineuse thon-laag van $1\frac{1}{2}$ voet dikte, waarin fragmenten van zwarte, verkieselde boomstammen voorkomen, welke ten deele omkorst zijn door een bekleedsel van glanzende pikkool, ter dikte van $\frac{1}{4}$ voet: L, n°. 333; een vlot glimmend zwarte kool, ter dikte van $1\frac{1}{2}$ voet, dat afgedeeld is in lamellen, ter dikte van een duim; zoodra zij in aanraking komt met de buitenlucht, splijt zij geheel en al in vierkante stukken, die zich steeds in nog kleinere teerlingen laten verdeelen: L. n°. 330; vele gedeelten der kolenbedding, die regtstreeks grenzen aan den thon, zijn dof, en op de breukvlakken bedekt met aluin: L. n°. 331; hierop volgt wederom eene zwartkleurige, bitumineuse, schilferige thon-laag, welke eene dikte heeft van 2 voet: L. n°. 332. De 3 benedenste lagen vormen derhalve eene zwartkleurige bank, ter dikte van 5 voet, die slechts voor een gedeelte, namelijk, ter dikte van $1\frac{1}{2}$ voet, uit zuivere kool bestaat. — 6°. Afzonderlijke nesten fossile kolen, voorkomende in de tji Djampé, $2\frac{1}{2}$ paal zuidwaarts van het dorp Tjiringin, in het centrale gedeele van het distrikt Tjidamar. Deze stukken kool liggen ingesloten in een helder blaauwachtig grijzen, weeken zandsteen, welke door verweering mergel- en thonachtig is geworden: L. n°. 791; zij bestaan uit *platgedrukte* fragmenten van boomstammen en takken, ter lengte van 1 à 3, ter ter breedte van 1 en ter dikte van $\frac{1}{2}$ voet; nog duidelijk laat zich het houtachtige weefsel, waaraan nog hier en daar stompen van takken zitten, benevens de voormalige schors waarnemen, hoewel zij in eene zwarte, glimmende pikkool zijn overgegaan: L. n°. 345. Zij bevatten eene groote hoeveelheid ijzerkies, hetwelk aan de oppervlakte van sommige stukken in groote, teerlingvormige kristallen wordt gevonden en insgelijks in ruime mate voorkomt in de zandsteen- en thonlagen, welke in deze streek worden aangetroffen: L. n°. 792. Op de scheidingsvlakken van vele dezer koolstukken vindt men aluin, terwijl aderen en nesten fossile hars: L. n°. 344, in en nabij dezelven in groote hoeveelheid worden gevonden. —

7°. In vele lagen van den blaauwachtig grijzen, kalkhoudenden zandsteen: L. n°. 873, 874, welke het hoofdbestanddeel vormt van het gebergte, dat het westelijke gedeelte van het plateau van Bandong (Rongga) aan de zuidelijke zijde begrenst, (goenoeng Lanang, Koeda, vergel. bladz. 109, enz.,) worden nesten fossile kolen en retinit gevonden. — 8°. Oostwaarts van het tji Kaëngan-dal, in het distrikt Batoewangi, in Soekapoera, worden aan de zuidelijke zijde van het dorp Nangaléa, wanneer men zijn togt van daar in de rigting van het noorden naar het zuiden voortzet, achtereenvolgens deze nevenbeken aangetroffen: tji Karang, Bongas en tji Redjeng. Verder noordwaarts van daar ligt het hoofddorp Tjigintoeng. In de beddingen dezer beken vindt men ontblootingen van thon-lagen, welke deels zwart en bitumineus zijn, deels uit zuiveren thon eener grijze of witte kleur bestaan; hierin wordt eene glimmend zwarte pikkool, zoowel in den vorm van nesten als van aderen, ter dikte van 1 à 8 duim, aangetroffen, welke zich zeer gemakkelijk in vierkante stukjes laat verdeelen; daarenboven komt er insgelijks fossile hars in voor. De dekkende bestaat uit eene kalkbank. Aan de westelijke zijde van ditzelfde dal vindt men dunne lagen bladkolen en fragmenten van plat gedrukte stammen, die ten deele verkieseld, ten deele in kool L. n°. 346, overgegaan: en hier en daar met aluin bedekt zijn; zij liggen in de bedding der nevenbeek tji Roké, in een verweerden, aardachtigen zandsteen. — 9°. In de nevenbeek tji Kalong aan de oostelijke zijde van het tji Balo-dal in het distrikt Karang, regentschap Soekapoera, worden dunne lagen bladkolen: L. n°. 334, gevonden, welke buitengewoon ligt van gewigt en dof van kleur zijn en zich in zeer dunne schilfers laten splijten. — 10°. De bergen, welke de tji Bêrêm in de bovenste helft van haren loop begrenzen, namelijk, ten noorden van Tjoeroek nêgtêg, in het distrikt Karang, bestaan uit thon-lagen: L. n°. 1027, weeken zandsteen en *kalkmergel*: L. n°. 1028 en volg^den^ (zandigen kalk), welk laatstgenoemd gesteente aldaar zeer dikke banken vormt; vergelijk bladz. 116. In deze lagen worden talrijke vegetabile overblijfselen aangetroffen, namelijk, *plat gedrukte* fragmenten van stammen en takken, die gezamenlijk in eene ligte, weinig

glimmende of geheel en matte pikkool zijn overgegaan. L. n°. 335. De pikkool wordt in afzonderlijke, meer of min lensvormige nesten aangetroffen en laat zich deels in dunne lagen verdeelen, of berst in vierkante stukken, welke door middel van dunne lagen *vezelkalk* (Chaux carbonatée fibreuse) van elkander zijn gescheiden, en eene geringe mate van zamenhang bezitten; deze vezelkalk vervult de afzonderingspleten dezer kool. Op enkele plaatsen worden dunne lagen vederaluin: L. n°. 336, tusschen hen aangetroffen. — 11°. Aan de regter- (westelijke) zijde der tji Woelan, in de nabijheid van Soekapoera toea, wordt eene weeke, blaauwachtige thon-laag: L. n°. 338 en 1064, aangetroffen, welke eene zeer groote hoeveelheid plantaardige overblijfselen bevat, die ten deele eene geringe mate van verandering hebben ondergaan, ja, ter naauwernood eenigzins vermolmd zijn; ten gevolge hiervan verkrijgt deze laag al het aanzien van eerst sedert korten tijd te zijn gevormd en echter is zij bedekt met eene kalkbank: L. no. 1065—1067, welke eene dikte heeft van meer dan honderd voet. Ontblootingen dezer beide lagen worden gevonden in de bedding der tji Siroepan, welke van den regterdalwand naar de hoofdbeek tji Woelan heenstroomt, namelijk, in die streek alwaar, ten noord-noordoosten van de eerstgenoemde plaats, het dorp Tjipènda ligt; de weeke, taaije thon, welke op enkele plaatsen zwartachtig, bitumineus is, schijnt meer dan 100 voet dik te zijn. Overal vindt men er bladeren, takken, plat gedrukte fragmenten van boomstammen in, waardoor de thon hier en daar een bladerig, schilferig zamenstel verkrijgt. Deze plantaardige overblijfselen zijn *ten deele* bruinachtig van kleur, slechts half vermolmd, ten deele echter in eene glimmend zwarte pikkool overgegaan, die hetzij in kleine nesten wordt aangetroffen, of in den vorm van dunne aderen door de thon-laag loopt. Op gelijke wijze wordt er fossile hars: L. n°. 344, tusschen de verschillende deelen waargenomen en bespeurt men, dat enkele verkoolde plantendeelen omgeven zijn met vederaluin: n°. 339. Afzonderlijke vulkanische steenbrokken, die de gedaante van kogels hebben en eene schelvormige afzondering bezitten, komen op enkele plaatsen in de thonmassa voor: zij zijn allen echter meer of min verweerd en

slechts 1 à 2 voet groot. Men zou op het vermoeden geraken, op enkele plaatsen alhier een vulkanischen, zwavelzuur bevattenden modderstroom vóór zich te zien, die wouden heeft verwoest en met zich voort gesleurd, terwijl de oppervlakte des lands, waarop hij zich uitgebreid had, weder beneden den spiegel der zee moet zijn gedaald, want op die wijze slechts is het mogelijk, dat de meer dan honderd voet dikke kalkbank, die er thans op rust (door koralenbouw?), daarop kon afgezet worden. — 12°. Nesten fossile kolen, die geheel en al in teerlingvormige stukken splijten en waarin zich nog ten duidelijkste het vezelachtige zamenstel van het hout laat waarnemen, worden gevonden tusschen Soekapoera toea in Gêdong alang. — 13°. Aan den oever der tji Pinang, in de nabijheid van het dorp Sélogambé, benevens op verschillende andere plaatsen in het bovengedeelte van het tji Tjolang-dal gelegen, in het regentschap Koeningan, residentie Cheribon, wordt eene geringe hoeveelheid pikzwarte, sterk glanzende kool: L. n°. 340, 343, gevonden, welke, bij de minste aanraking, in kleine vierkante stukjes splijt; zij komt voor in een bitumineusen, brokkeligen, ligt verwrijfbaren zandsteen: L. n°. 1137, 1138. Hier ontwaart men haar in den vorm van dunne aderen, ter dikte van 1 lijn à 1 duim, die door het gesteente loopen, elders vormt zij verstrooid liggende nesten, ter lengte van eenige voeten, doch wier breedte slechts de helft en wier dikte hoogstens $\frac{1}{4}$ voet bedraagt. Gewoonlijk komt fossile hars: L. n°. 344, te gelijk daarmede voor, hetzij in den vorm van knollen, nesten, of in dien van aderen, ter dikte van 1 à 4 duim. Blaauwachtig grijze, fijnkorrelige, weeke, kalk houdende zandsteenlagen, die afwisselen met minder talrijk voorkomende thon-lagen, wier kleur op die der eerstgenoemden gelijkt, en welke 1 à 3 voet dik zijn, dit gesteente vormt alhier het hoofdbestanddeel van het gebergte; de lagen door hetzelve gevormd, loopen in de rigting van het westen naar het oosten en hellen onder een hoek van 70 à 75° naar het noorden. Verder oostwaarts ligt de streek, welke wij op bladz. 41, 73, en 83 hebben beschreven, alwaar de lagen volkomen loodregt staan. De afdrukselen van vruchten: L. n°. 350, waarvan wij op bladz. 125 melding hebben gemaakt, werden ge-

vonden in eene dergelijke bitumineuse zandsteensoort, in de nabijheid der kolennesten: n°. 340. — 14°. In een oostelijk gelegen nevendal der tji Tjolang, namelijk, in de bedding der tji Tiis, welke achter het dorp Soebang heenstroomt, ontwaart men, even als in het vroeger genoemde oord het geval is, ten deele ontbloote koppen van fijnkorrelige, kalkhoudende zandsteensoorten: L. n°. 1141, 1144; zij komen afwisselend voor met dunnere lagen loodkleurigen thon, die eene hardheid bezit als het rotsgesteente, waar tusschen somtijds eene grofkorrelige conglomeraat-laag L. n°. 1142, 1143, besloten ligt. Verscheidene kolenaderen: L. n°. 342, ter dikte van 1 à 3 duim, loopen aldaar door den zandsteen: n°. 1144, en worden, benevens fossile hars, insgelijks gevonden in vele streken van dit zoogenaamde Kêndêng-gebergte in Koeningan, alwaar zij menigwerf slechts eene dikte hebben van eenige weinige lijnen. — 15°. Dergelijke kalkhoudende, doch aldaar zeer harde zandsteenlagen omsluiten een nest fossile kolen; dit ligt in de nabijheid der tji Seël, digt bij het dorp Andamoeï. Deze plaats ligt zuidoostwaarts van het hoofddorp Loeragoeng, aan den noordelijken voet van het gebergte, aan welks zuidelijke zijde de vroeger genoemde dalen n°. 13 en 14 liggen. Behalve dunne aderen wordt aldaar eene pikzwarte, sterk glimmende koolmassa: L. n°. 341, gevonden, welke in hare gansche uitgestrektheid in langwerpig vierkante stukjes is gespleten. Tusschen de afzonderlijke stukjes, kleine teerlingen, worden lagen van koolzure kalk waargenomen, welke zoo *dun zijn als papier*; hier aan moet het worden toegeschreven, dat de afzonderlijke stukjes zoo ligtelijk uit elkander vallen, ten gevolge waarvan de kalkblaadjes als ledige kokertjes, als vierkante kastjes, overblijven.

B. *ONDERZOEK NAAR DEN AARD EN DE HOEDANIGHEID DER OPGENOEMDE KOLEN EN NAAR HARE BRUIKBAARHEID.*

Uit het voorafgaande zal den lezer zijn gebleken, dat die kolenvlotten, welke uithoofde hunner bruikbaarheid in aanmerking verdienen te komen, nergens elders dan in de ooste-

lijke kuststreken van Zuid-Bantam, in de nabijheid der Wijnkoopsbaai, worden gevonden; de bedoelde streken zijn gelegen tusschen de tji Ara en de tji Sawarna, derhalve in die oorden, waar *kwartsachtige zandsteenen* voorkomen, die niet kalkhoudend zijn, geene zeeconchylien bevatten. Zij zijn dus beperkt tot eene smalle bergstreek, die, van het zuiden naar het noorden gerekend, ten hoogste eene breedte heeft van 2 minuten en, in de rigting van het west-noordwesten naar het oost-zuidoosten, eene lengte heeft van 14 geographische minuten; de beddingen, welke binnen deze grenzen worden aangetroffen, bestaan uit fraaije, harde, zwartkleurige, sterk glanzende fossile kolen, die eene grootere hoeveelheid zuivere koolstof bevatten en derhalve bruikbaarder zijn dan die, welke worden aangetroffen in dusdanige streken van Java, waar zij tusschen weeke, kalkhoudende zandsteenen voorkomen, die opbruisen wanneer zij met zuren worden behandeld, en welke fossile overblijfselen bevatten van zeeconchylien; in dergelijke gesteenten vormen zij gewoonlijk slechts dunne aderen of afzonderlijk liggende, kleine nesten.

In het eerstgenoemde gebied, namelijk, in dat der kwartsachtige zandsteensoorten, waar de kolen harder zijn, eene grootere hoeveelheid koolstof bevatten dan in de laatstgemelden en alwaar zij *vlotten* vormen, zoo als het geval is in de nabijheid der tji Siki, tji Madoer en der tji Sawarna, in die streken worden of geene sporen van fossile hars in of nabij de vlotten aangetroffen, of komen zij er slechts zelden in voor.

In de laatstgemelde kalkhoudende zandsteenstreken daarentegen, waar de kolen weeker, ligter van gewigt zijn, eene grootere hoeveelheid bitumen bevatten, minder glansrijk zijn en slechts nesten of dunne aderen vormen, aldaar vindt men allerwege *fossile hars*; deze zelfstandigheid wordt deels in de kolenmassa zelve, deels in hare nabijheid in de bituminеuse thon- of zandsteenlagen aangetroffen, waarin zij voorkomt als onregelmatig gevormde knollen, nesten, ter dikte van 1 à 4 duim, of door welke lagen zij als aderen ter dikte van 1 à 6 lijnen heenloopt. Zulks is onder anderen het geval in de nabijheid van Bòdjongmanik (*a.* 1), in de bedding der tji Djampé (*b.* 6), in Bandong (*b.* 7), in het tji Kaëngan-dal (*b.* 8), in de

nabijheid van Soekapoera toea (*b.* 11), in de nabijheid van Sélogambé (*b.* 13), in de tji Tiïs (*b.* 14) en in vele andere oorden van het zoogenaamde Kêndêng-gebergte in Koeningan, welke streken vroeger allen zijn opgeteld geworden.

Deze fossile hars, *rètinit*, retinitasphalt: L. n°. 344, heeft even zeker een vegetabilischen oorsprong als het geval is met barnsteen, waarmede het groote overeenkomst bezit, doch waardoor het in de mate van hardheid wordt overtroffen. Het is meerendeels bruinachtig geel van kleur, doorschijnend aan de kanten en broos, het laat zich ligtelijk in stukken breken en tot een witkleurig poeder wrijven, verspreidt bij het verbranden een bitumineusen reuk, waarbij een groote hoeveelheid zwarte rook wordt ontwikkeld. De Javanen vangen dezen rook op, verzamelen het roet (fijn verdeelde koolstof) en bereiden daaruit eene verw, welke zeer bij hen is gezocht en in hoedanigheid overeenkomt met Chineeschen inkt. Het smelt niet in kokend water. Het specifieke gewigt van eene donkerbruine varieteit, afkomstig van Sélogambé, bedroeg 1,37 en van eene ligtbruine, afkomstig uit een ander gedeelte van het Tjolang-dal 1,80. In vele zandsteenlagen, zoo als onder anderen het geval is in de nabijheid van Sélogambé (zie vroeger *b.* 13 en L. n°. 1138), worden zoo vele duizenden fijne aderen, alsmede ingesprenkelde harsdeeltjes gevonden, die niet zelden afwisselend voorkomen met glimmend zwarte kooladeren, die lagen bevatten er zulk een groote hoeveelheid van, dat zij hierdoor zeer broos en ligt verwrijfbaar zijn geworden. Welligt heeft dezelfde boom, waarvan wij de vruchten-afdrukselen, in den vorm van dennenappelen, hebben waargenomen, de hars doen onstaan en tevens de bouwstoffen geleverd tot de vorming der aderen en nesten van pikkolen: L. n°. 340, welke in diezelfde zandsteenen worden aangetroffen.

Slechts van twee nesten en van een vlot heb ik de kolen meer naauwkeurig onderzocht.

De harde, gitzwarte, glimmende kool van het 4 voet dikke vlot, dat onder Madoer n°. 23 is opgesteld en gevonden wordt in de nabijheid der tji Nangègeng — de daarvan afkomstige stukken zijn genommerd: L. n°. 320, — is onderzocht, en

zoowel haar specifiek gewigt, als hare gehalte aan koolstof bepaald geworden; tot het laatstgenoemde einde werd eene hoeveelheid in een ijzeren pot gesloten, waarin slechts eene zeer geringe opening was gelaten. De gedane waarnemingen hebben mij doen zien, dat haar specifiek gewigt bedroeg: 1,26 en dat zij in 100 deelen gewigt bevatte:

brandbare deelen 97,704 { 2,296 onverbrandbare deelen (asch), 61,090 zuivere oolstof, 36,608 vlugtige deelen, } 63,392 coak.

welke laasten, bij de coakbereiding, vrij werden als waterdamp, teerdamp, koolzuur, koolwaterstof-gas. De kool bakte niet veel, behoorde dus tot de sinterkolen en de slechts wenig opgeblazene, sterk glimmende coak's behielden bijna geheel en al den vorm der oorspronkelijke koolstukken, hoewel zij in volumen iets hadden toegenomen. Aan de lucht blootgesteld zijnde, brandt deze kool met eene sterke vlam, bakt niet toe, en laat eene ligte, zuiver grijskleurige asch na.

De weekere, ligtere, minder glans bezittende kool, welke voorkomt in de afzonderlijk liggende nesten, in de nabijheid van Sélogambé, A. *b.* no. 13, doch welke overigens, even als de vorige, eene zeer zwarte kleur heeft, — stukken van deze kool worden gevonden onder; L. no. 340, — brandde insgelijks zeer goed met eene breede vlam, en bakte niet toe; haar specifiek gewigt bedroeg: 1,22. Bij eene coakbereiding in een ijzeren cylinder bleek het, dat 100 deelen gewigt bestonden uit:

brandbare deelen 95,3 { 4,7 onverbrandbare deelen (asch), 469 zuivere koolstof, 48,4 vlugtige deelen. } 51,6 coak.

Kolen afkomstig uit het nest, gelegen in de nabijheid van Andamoeï A. *b.* no. 15, waarvan stukken voorkomen onder L. no. 341, werden op eene zeer naauwkeurige wijze onderzocht. Zij komt van nabij overeen met de vroeger genoemde kool, afkomstig van Sélogambé, en had slechts een specifiek gewigt van 1,20. De chemicus *Charles Perret*, te Samarang, heeft de welwillendheid gehad zich met dit onderzoek te be-

lasten, tot welk einde zijn pneumatische toestel is gebezigd geworden.

De gedane waarneming leerde ons, dat de bestanddeelen der kool, in deelen gewigt uitgedrukt, waren als volgt:

4,752	onverbrandbare deelen (asch),	49,300 coak.
44,548	koolstof	
10,000	teer,	
31,250	water,	
0,250	dubbel koolzuur ammoniak,	
2,097	koolzuur,	
7,252	dubbel koolzuur waterstof-gas,	
100,149		

waaruit de elementarische bestanddeelen (behalve de asch) afgeleid zijn, als volgt:

koolstof,	59,532
waterstof,	5,940
zuurstof,	29,818
stikstof,	0,058
asch,	4,752
	100,100.

Tot dit onderzoek waren 2002,91600 grammen kool gebezigd geworden.

Het dubbel koolzuur ammoniak werd, na gissing, afgetrokken van het water, hetwelk 630 grammen bedroeg. Het volumen van het koolzuur bedroeg 21,125 en dat van het dubbel koolzuur waterstof-gas 147,875 kubieke decimeter; beide te zamen leverden derhalve bijna $\frac{1}{2}$ kubieke meter brandbare gas. Zoo werd er insgelijks eene geringe hoeveelheid zwavelkool (zwavelalkohol, sulfure de carbon) gevormd; zij zette zich in de gedaante van schubvormige kristallen af aan de wanden der glaspijp, welke werd blootgesteld aan de werking van een bekoelings-apparaat volgens Berzelius.

Uit het voorafgaande zal worden ontwaard, dat de kolen, die in afzonderlijke *nesten* voorkomen, eene groote hoeveel-

heid vlugtige bestanddeelen bevatten (deze werden bij het vercoaken vrij en ontlastten zich als brandbare gas door eene ijzeren pijp, welke aan den cylinder was vastgeschroefd); zij bevatten eene grootere hoeveelheid asch, doch hare gehalte aan vrije koolstof is geringer dan gevonden wordt bij de kool, afkomstig van het vroeger genoemde *vlot*, hetwelk gelegen is in de nabijheid der tji Madoer, en alhier is opgeteld onder n°. 23.

De hier lager opgenoemde vlotten, hebben, wat betreft hunne hoedanigheid, meer overeenkomst met het zoo even genoemde vlot dan eenige anderen; daarenboven zijn zij, uithoofde van hunne aanmerkelijke dikte, beter geschikt ter ontginning dan de overigen: het zijn de vlotten in de nabijheid der *tji Siki*, *n°.* 9 *en n°.* 17, benevens die, voorkomende in de nabijheid der *tji Madoer*, *onder n°.* 1, 2, 9, 22 *en* 23.

Hoewel de kool dezer Javasche vlotten eene geringere hoeveelheid coak oplevert (bij de kool van het onderzochte vlot bedroeg die 63 p. c., welke 2 p. c. asch bevatte) dan bij de meeste, eigenlijk gezegde *steen*kolen der oudere formatie voorkomt, zoo is dit verschil slechts zeer gering te noemen; er worden vele, zeer bruikbare *steen*kolen gevonden, welke eene *geringere* hoeveelheid koolstof in den vorm van coak [1]) opleveren, dan in onze tertiaire kolen van Java wordt aangetroffen.

Wij mogen derhalve aannemen, dat deze Javasche kolen zeer bruikbaar zouden zijn voor de stoomvaart in Indië. Ik heb dezelven vergeleken met de kolen, afkomstig uit Borneo, welke reeds sedert verscheidene jaren en met vrucht tot dat einde worden gebezigd; wanneer ik stukken van beide soorten dooreen had geworpen, dan was ik niet meer in staat die van elkander te onderscheiden. Zeer waarschijnlijk mag het derhalve worden geacht, dat de formatie,

---

[1]) Zoo bevat de steenkool uit de Gerhardmijn, in Saarbruggen, volgens Karsten, slechts 58,50 p. c. coak. Ik behoef niet te zeggen, dat de goede hoedanigheid der kolen, de hitte, welke zij ontwikkelen, toeneemt, naar mate zij eene grootere hoeveelheid coak en eene geringere hoeveelheid vlugtige bestanddeelen en asch (in de coak's) bevatten; zij hangt bij gevolg af van haren rijkdom aan zuivere (niet met andere zelfstandigheden verbondene) koolstof.

waaruit de kolen op Borneo worden gegraven, insgelijks tot de tertiaire formatie behoort. Ten einde eene gelijke kracht, een gelijk uitzettend vermogen van den waterstoom te verkrijgen, wordt er, op de stoomschepen in Neêrlandsch Indië, eene grootere hoeveelheid Borneosche kolen vereischt dan benoodigd zou zijn, indien Engelsche kolen daartoe werden gebezigd.

Wat betreft de gelegenheid om de Javasche kolen te vervoeren, deze mag niet ongunstig worden geheeten, uithoofde de vroeger genoemde bruikbare kolenvlotten gelegen zijn in de nabijheid der zuider kust, op een geringen afstand van kleine baaijen, welke eene ankerplaats opleveren voor praoe's en andere kustvaartuigen; dit is, bij voorbeeld, het geval in de baai voor de monding der tji Madoer, der tji Panamboelan, van waar men al zeilende in den tijd van 2 uren de Wijnkoopsbaai kan bereiken, de ankerplaats van schepen van grooteren diepgang.

Naar mijn oordeel, zou het derhalve wel der moeite waardig mogen geacht worden in deze streken, bij voorbeeld, in de nabijheid van den goenoeng Madoer, een proefschacht te boren, ten einde hier het vlot n°. 23 of een ander, of wel een, dat meer in de nabijheid der tji Siki ligt, te ontginnen. De *loodregte* ligwijze der vlotten, mits zij slechts over eene groote uitgestrektheid onveranderd blijve, kan bij het ontginnen der kolen geene grootere zwarigheden opleveren dan gewoonlijk worden ontmoet. De eenige tegenwerping, welke alhier kan geopperd worden als zouden er geene gunstige resultaten verwachtmogen worden van eene dergelijke onderneming, is deze: dat de ligwijze der formatie steeds *van rigting verandert*, dat zij onregelmatig behoort genoemd te worden. Dit punt is echter nog niet op eene voldoende wijze onderzocht om daarover uitspraak te kunnen doen; de natuurlijke ontblootingen, en deze alléén waren het, waaruit ik de ligwijze der vlotten kon navorschen, deze zijn te plaatselijk, van te geringe uitgestrektheid, dan dat het mogelijk zou zijn daaruit op eene onwraakbare wijze de rigting der vlotten in hunne gansche uitgestrektheid te bepalen. Het zou mogelijk kunnen zijn, dat de afwijking in de ligwijze door mij in de nabijheid van den goenoeng

Madoer, binnen eene geringe uitgestrektheid waargenomen, beperkt is tot afzonderlijke schotsen, welke aan en nabij de oppervlakte voorkomen, en die bij de opheffing van het gebergte misschien werden losgereten, of dat zulks moet beschouwd worden als eene bloote verschuiving, welke aan de *breukranden* heeft plaats gegrepen.

Reeds vroeger hebben wij de opmerking gemaakt, dat in dergelijke streken van Java, alwaar de formatie horizontaal is gerigt, of slechts onder een geringen hoek helt, met grond een goeden uitslag mag worden te gemoet gezien, in geval aldaar naar fossile kolen wordt gezocht, — geboord, — mits te dier plaatse kwartsachtige zandsteen aanwezig zij, gelijk wordt aangetroffen in de tji Siki en in de tji Madoer. Zeer voordeelig zou het mogen geacht worden, indien kolenvlotten mogten aangetroffen worden in de nabijheid eener baai, alwaar schepen van aanmerkelijken diepgang ten anker konden komen, zoo als, bij voorbeeld, in de baai van *Patjitan*. Volgens berigten, mij door inboorlingen verschaft, moeten aldaar werkelijk fossile kolen worden aangetroffen. Daargelaten de betrekkelijke waarde, welke de fossile kolen van Java bezitten, wanneer in aanmerking wordt genomen de mogelijkheid harer ontginning, en hare bruikbaarheid, zoo mag het aanwezen er van te dier plaatse, uit een zuiver wetenschappelijk oogpunt beschouwd, als hoogst gewigtig worden geacht. Hieruit mogen met grond deze gevolgtrekkingen worden afgeleid.

1°. — De verschillende deelen of étages der tertiaire formatie werden in zeer verschillende tijdperken gevormd; vele streken dier formatie waren reeds droog land, op dezen bodem hadden reeds ontzaggelijk uitgestrekte wouden wortel geschoten, wier hout de bouwstoffen tot die kolenvlotten, leverde, alvorens andere, menigwerf zeer dikke, laagsgewijze massa's, waarin zeeschelpdieren worden aangetroffen, waren gevormd, gelijk onder anderen het geval was met den goenoeng Brengbreng, welke werd afgezet op het kolenvlot van Doegoe, zie bladz. 143, of met kalkbanken ter dikte van 2 à 300 voet, zoo als, b. v., de kalkbank nabij Sawarna, waarin fossile koralen, schelpen, in menigte worden gevonden, ja, die zelfs kreeften bevat: L. P. n° 5.

2°. — Laat zich de vorming van *kolenvlotten* slechts denkbaar achten, *in de nabijheid* des lands, in ondiepe baaijen, alwaar de mondingen van vele rivieren werden gevonden en eene *groote* menigte drijfhout heen spoelde, — of wel op het land zelf, indien men daarbij uitgaat van de veronderstelling, dat dit land was bedekt met ontzaggelijk uitgestrekte wouden en later andermaal beneden den spiegel der zee daalde, — zoo wordt deze laatste veronderstelling bevestigd door het feit, dat de grofkorrelige, kwartsachtige zandsteensoorten, waar tusschen de vlotten worden gevonden, geene dierlijke versteeningen bevatten. Waren toch deze zandsteenen afgezet geworden in volle zee, dan zouden er fossile overblijfselen van schelpdieren en andere zeebewoners in aangetroffen worden. De daling des bodems moet *trapsgewijs* hebben plaats gegrepen, en bij elke daling moet eene tusschenpoos van stilstand zijn gevolgd, die lang genoeg aanhield, om intusschen nieuwe wouden te doen opgroeijen, die de bouwstoffen konden leveren tot het vormen van een nieuw kolenvlot. Dergelijke dalingen, met vrije tusschenpoozen, gedurende welke wouden opgroeiden, moeten zich in de nabijheid der tji Madoer 27 malen hebben herhaald, want zoo groot is het aantal kolenvlotten, hetwelk aldaar boventhans echter, ten gevolge van het omkantelen der formatie, nevens- elkander wordt gevonden.

3°. — Groote stroomen hadden reeds destijds hunne uitwatering in zee en *drijfhout* werd door hunne werking op groote afstanden der kust, van waar het oorspronkelijk was, in den oceaan voortgestuwd, waardoor afzonderlijk liggende kolennesten ontstonden. Deze komen derhalve insgelijks voor in de fijnkorrelige, weeke zandsteenen, welke, met zuren behandeld wordende, opbruisen en waarin fossile overblijfselen van zeeschelpdieren worden gevonden, ja, men treft dergelijke nesten zelfs aan in den kalkmergel; zie vroeger. De platte gedaante der fragmenten van boomstammen, welke in het midden dikker, doch naar de zijden allengs smal toeloopen, — die *lensvormig* zijn, — getuigt van de groote drukking, welke zij te verduren hadden.

4°. — Niet slechts de afzonderlijk voorkomende fragmenten van boomstammen, welke verstrooid worden aangetroffen in

verschillende lagen der formatie, maar insgelijks de uitgestrekte houtlagen in Zuid-Bantam, zijn overgegaan in pikzwarte, sterk glimmende kool; zoowel wat betreft de uiterlijke, physieke eigenschappen, als het chemische zamenstel heeft deze kool eene grootere overeenkomst met de *steenkool* der zoogenaamde steenkolenformatie dan met de *bruinkolen* van het Europesche tertiaire gebergte. Deze zelfde aanmerking geldt evenzeer ten opzigte der vroeger genoemde vlotten, welke voorkomen aan de tji Siki en aan de tji Madoer, ja, zelfs ten opzigte van eene menigte der fijnste kolenaderen, die hier en daar in zeer vele zandsteenlagen worden aangetroffen. Maar er komen daarenboven vlotten voor, gelijk de vlotten te Bòdjongmanik, welke eene groote overeenkomst hebben met de Europesche tertiaire pikkolen, terwijl anderen op de gemeene bruinkolen gelijken, waarvan het houtachtige weefsel slechts zeer geringe verandering heeft ondergaan. Doch zetten wij onze beschouwing voort der eerstvermelde, helder glimmende, ja, menigwerf een metaalglans bezittende kolen, die pikzwart van kleur en homogeen zijn, waarin het bloote oog geen spoor der voormalige houtstructuur meer kan ontdekken.

Zij leveren ons het bewijs, dat de natuur op Java het middel bezat om, in een nog zeer jong tertiair tijdperk, fossile kolen te doen ontstaan, welke eene volkomene overeenkomst bezitten met de Europesche *steenkolen*, die echter millioenen van jaren jonger zijn dan deze. De kool van het vlot in de nabijheid der tji Madoer, n°. 23, bevat in hare coak 61, 0. p. c. koolstof en 2, 2 p. c. asch. De gemeene bruinkool van Keulen bevat, volgens Regnault, slechts 30, 61 p. c. koolstof en 5, 49 p. c. asch en de bruinkool van den berg Meisner, in het Keurvorstendom Hessen, welke wordt beschouwd als de *beste* van alle bruinkolen, bezit niet meer dan 46,73 p. c. en 1,77 p. c. dierzelfde bestanddeelen. De bruinkool van den Meisner bezit deze uitmuntende, zwarte, helder glimmende eigenschap slechts in de nabijheid van hare dekkende, welke uit eene thon-laag bestaat, waar boven eene basalt-bank wordt gevonden, terwijl zij in de nabijheid van de liggende in eene gemeene bruinkool overgaat. Deze overgang der bruinkool, die aan de bovenzijde in „zwart- en glimkool" herschapen is, wordt door de meeste geo-

logen toegeschreven aan de werking op de bruinkolen uitgeoefend door de hitte van den basalt, die uitgestort werd over de dekkende thon-laag, haar tevens verhardde en brandde.

Onze kolenvlotten op Java echter, in wier nabijheid *geen* basalt werd uitgestort, geen vulkanische gesteente-gang wordt waargenomen en die voor een groot gedeelte worden aangetroffen tusschen dikke lagen onveranderden, *weeken*, grijzen of witten thon (zie vroeger), terwijl anderen tot dergelijke laagsgewijs gevormde massa's behooren, wier bovenste lid uit eene dikke, zeer vele fossile schelpdieren bevattende kalkbank bestaat, — deze vlotten mogen als zoo vele bewijzen worden beschouwd, dat de natuur geene hitte noodig had om *steenkoolachtige* producten in een der jongste tertiaire gebergten voort te brengen, maar dat zij, tot dat einde, nog andere middelen bezat, — dat een dergelijk product op *natten* weg kon worden gevormd.

NEGENDE HOOFDSTUK.

BIJZONDERE LEDEN DER FORMATIE. KALKSTEENBANKEN.

I. Optelling van al de mij bekende kalksteenbanken in de rigting van het westen naar het oosten, benevens eene korte beschrijving der merkwaardigsten, die er onder voorkomen.

Op puingesteenten, waarvan het verbindingsmiddel bestaat uit koolzuren kalk en op brekziën, waarin kalksteenbrokken vermengd zijn, zie vroeger bladzijde 199 en volgenden. Op veranderden kalksteen, bij voorbeeld, op steensoorten, waarin de kalkaarde door kieselzuur is vervangen geworden, zie lager hoofdstuk 10; hier wordt slechts zuivere, onveranderde kalk bedoeld. Wat betreft de topographische bijzonderheden der verschillende streken, ten dezen opzigte verwijs ik den lezer naar mijne uitvoerige KAART van Java, die weldra in het licht zal verschijnen, en, wat aangaat de steensoorten, naar den CATALOGUS der geologische verzameling.

1. Kalkbank in het Tji-Oedjoeng-dal nabij Bòdjong manik. (Bantam, Lĕbak, Parang koedjang (1), in het binnenste gedeelte des eilands.) Reeds drie verschillende malen hebben wij dit gedeelte van het tertiaire gebergte in oogenschouw genomen. Op bladzijde 245 hebben wij de fossile kolenvlotten beschreven,

(1) Zoowel hier, als in het vervolg, beteekent de eerste naam de residentie, de tweede de afdeeling of het regentschap, de derde het distrikt.

welke aldaar worden aangetroffen tusschen zacht hellende lagen van klei en weeken zandsteen; op bladzijde 235 hebben wij gesproken van de verkieselde boomstammen, die losgespoeld zijn uit deze lagen en thans op de koppen er van voorkomen en hier en daar worden aangetroffen, terwijl wij op bladzijde 206 den witten tuf, met kwartskristallen vermengd, hebben leeren kennen, welke, te rekenen van Bòdjong manik, zich vele mijlen naar het noorden uitstrekt en het bovenste bekleedsel van het land vormt.

Een ander lid dezer formatie, dat aan de oppervlakte voorkomt en op gindsche kolenhoudende lagen rust, is eene zeer uitgestrekte kalkbank, welke aan de linker- of zuidzijde der Tji-Oedjoeng, zuid- en oost-zuidoostwaarts van Bòdjong manik wordt aangetroffen. Aldaar vindt men, namelijk, den noordelijken rand der bank, welke, hier meer, elders minder steil, vijftig à honderd voet afdaalt. Zonderling kronkelende, lange holen en spleten loopen door deze bank. Een dezer holen strekt tot onderaardsch bed aan de Tji-Bioek ter lengte van meer dan $\frac{1}{2}$ paal; ten zuiden van Bòdjong manik komt deze beek aan den voet van den wand weder te voorschijn. Door een ander hol stroomt de Tji-Majang minstens over eene uitgestrektheid van 2 palen onder het gebergte heen; zij komt te voorschijn aan den voet van een wand, die ter hoogte van 10 à 15 vademen oprijst, in eene oost-zuidoostelijke rigting van Bòdjong manik is gelegen en van laatstgenoemde plaats binnen een uur te voet kan worden bereikt. Een kwartier uurs verder oostwaarts komt de hoofdbeek Tji-Oedjoeng uit eene smalle spleet der bank te voorschijn, vormt over de afgebrokene wanden der kalkrots verscheidene watervallen, Tjoeroek-Boegis geheeten, en zet vervolgens haren loop voort door eene kloof, die zij ter diepte van 30 à 50 voet in den kalksteen heeft uitgespoeld. Te rekenen van dezen waterval tot aan Bòdjong manik is de zuidelijke oever der beek $\frac{1}{4}$ à $1\frac{1}{2}$ paal verwijderd van de kalkbank, welker rand algemeen genomen van het oosten naar het westen is gerigt, terwijl de Tji-Oedjoeng daarentegen door dit gedeelte van het land over het algemeen in de rigting van het west-noordwesten stroomt. Het is duidelijk, dat de bank in vroegeren tijd verder naar het noorden reikte, maar verbrijzeld

is geworden door de werking van deze en andere beken, want groot is het aantal klippen, die afzonderlijk hier en daar in deze tusschenvlakte oprijzen.

Van het punt waar de Tji-Majang uit haar onderaardsch bed te voorschijn komt, welk hol 15 voet hoog en 6 voet breed is, bestaat hare bedding uit den gewonen, weeken zandsteen, welke, met zuren behandeld wordende, opbruist, van binnen eene blaauwachtige, aan zijne oppervlakte eene leemgele kleur heeft. Het water heeft zich derhalve een bed gevormd aan de grenzen der beide gesteentelagen, tusschen de dekkende en de liggende laag. De dekkende laag, de koolzure kalk, is *witachtig* geel van kleur, hard, digt en vormt eene onregelmatig met spleten doorgroefde rotsmassa; niettegenstaande hare dikte laat zich in deze massa geene duidelijke laagsgewijze structuur waarnemen. Overal ziet men duidelijk herkenbare koralen en zeer vele kleine versteende schelpen : L. nº. 408 (van den Tjoeroek-Boegis) en : L. nº. 407 (van den wand nabij den uitgang van het hol der Tji-Majang). Oostwaarts en noordoostwaarts van den mond van dit hol, aan den voet van een ingestort gedeelte van den wand, dat in puinbrokken verstrooid in het rond ligt, treft men geheele banken van schelpen aan, die veel overeenkomst hebben met oesterschelpen.

2. In het dal der Tji-Liman, tusschen het dorp Sĕrèweh en den G.-Liman, worden afzonderlijk staande kalkrotsen gevonden, welke eene geringe hoogte hebben en overblijfselen zijn van verbrijzelde banken : L. n°. 416, 417. Het gesteente heeft eene grijze kleur. (In hetzelfde distrikt.)

3. Aan de zuidzijde des G.-Liman wordt eene bank van grijzen kalksteen : L. nº. 424, aangetroffen, welke op een vulkanisch rotsgesteente rust. Zie lager hoofdstuk 10. (In hetzelfde distrikt.)

4. In den dalbodem der Tji-Bòdjong paré, in de nabijheid van Tjigĕmblong. Banken van grijzen, digten kalksteen : L. nº. 429 en 436. (In hetzelfde distrikt.)

5. In het dal der Tji-Masoek tusschen de dorpen Tjimasoek en Hoïwala, welke aan de vorige landstreek grenzen. Een dergelijke grijze kalksteen : L. nº. 447, welke in massa's van aanmerkelij-

ken omvang boven de oppervlakte des bodems oprijst. (In hetzelfde distrikt.)

6. Eene kalkbank, G. Tanggil, aan de noordzijde der Tji-Karang, eene nevenbeek der Tji-Siki : L. nº. 465, 466, benevens 472 tot 476; zij komt aldaar voor als het bovenste lid der kolenhoudende formatie en is reeds beschreven op bladzijde 257 en volgenden. (Bantam, Lĕbak, Tjilangkahan.) (1)

7. Op den breeden berg tusschen de Tji-Madoer en de Tji-Dikit, ten noorden van Bajah, worden lage kalkrotsen, G.-Doeri, (2) aangetroffen, welke als overblijfselen zijn te beschouwen van verbrijzelde banken. Ten zuidoosten der nevenbeek Tji-Mapag en van het dorp van gelijken naam wordt een ontbloote, steile wand van dergelijke kalkrotsen gevonden. Vergelijk bladzijde 273. (In hetzelfde distrikt.)

8. Tusschen de Tji-Panamboelan en de Tji-Sawarna ligt eene zeer uitgestrekte, meer dan 200 voet dikke kalkbank, G.-Batoe goerang, G.-Karang-bòkor, die met een loodregten wand in zee afdaalt en gedeeltelijk reeds op bladzijde 273 is beschreven : L. nº. 511 tot 514. Ten westen van deze bank, slechts door de Tji-Panamboelan daarvan gescheiden, ligt het kolenhoudende zandsteengebergte G.-Madoer; oostwaarts er van worden de kolenvlotten van Sawarna (zie t. a. p.) tusschen zandsteenlagen gevonden. (In hetzelfde distrikt.)

9. Kalkbank, die tusschen de vorige en het dorp Sawarna ligt. Deze kalkbank, gelegen op een afstand van $\frac{1}{2}$ à $1\frac{1}{2}$ paal oostwaarts van de vorige, bedekt een gedeelte der vlakke streek, waar de vroeger op bladzijde 275 beschrevene kolenlagen worden gevonden tusschen zandsteen- en andere lagen, welke onder een hoek van 10° naar het zuiden hellen. Behalve de Tji-Bidin en andere kleinere beken, die haren loop voor een gedeelte door onderaardsche holen, onder de bank voortzetten, — Goea-

---

(1) Indien zulks niet nader opgegeven, of het tegendeel niet uitdrukkelijk wordt vermeld, moet de lezer veronderstellen, dat het gesteente van alle kalkbanken, waarover gehandeld zal worden, witachtig geel van kleur is.

(2) Doornberg of doornrots van Doeri d. i. doorn, uithoofde van de scherpe punten en spitsen, die aan de oppervlakte van den kalksteen gewoonlijk oprijzen.

Bidin en anderen, — wordt eene grootere onderaardsche beekbedding, een spleetvormig hol, gevonden, waardoor de Tji-Asĕm gĕdé ongeveer 1 paal ver onder de bank heenstroomt, namelijk, tusschen deze bank en de zandsteenlagen, waarop zij rust. Deze onderaardsche beekbedding wordt Soeroepan-Tjiasĕm genoemd. Ter plaatse waar de beek haren onderaardschen loop aanvangt, ontwaart men een 100 voet hoogen, loodregten rotswand, die van het west-zuidwesten naar het oost-noordoosten loopt. Het is de binnenwand der kalkbank, welker oppervlakte met zachte glooijing naar het zuid-zuidoosten helt, terwijl de wand eene gelijke rigting heeft als de strijklijn der lagen. De wand vertoont zeer duidelijk eene laagsgewijze afdeeling en bestaat uit lagen, ter dikte van 2, 3 à 5 voet, die door verticaal gerigte spleten op vele plaatsen in teerlingvormige stukken zijn afgedeeld. Men zie den kalksteen in : L. nº. 516. Boven den wand stroomt de beek, over kolenhoudende zandsteenlagen, door eene kloof, die, naar gelang zij den voet des wands meer nadert, dieper in het gesteente is uitgespoeld, en verdwijnt eindelijk in het hol zelf. Wanneer Bandjĕr's bergafwaarts bruisen, wordt het water in deze kloof somtijds ter hoogte van 30 voet voor het hol opgestuwd. Ter plaatse waar de beek aan den zuidelijken rand der bank weder te voorschijn komt, is de kalkwand veel lager. (In hetzelfde distrikt.)

10. Kalkbank aan de oostelijke zijde der Tji-Sawarna: G.-Tanggil. Ongeveer $1\frac{1}{2}$ paal ten oosten van de monding der Tji-Sawarna, — op een geringen afstand van de oostelijke helling der kalkbank nº. 8, — ligt het dorp Sawarna, aan den oever der Tji-Boenar. Ten noorden, doch in de onmiddellijke nabijheid van het dorp verheft zich de steile wand eener zeer groote kalkbank, waaruit de nevenbeek Tji-Soeroepan te voorschijn komt, uit een hol, Goea-Lalaï geheeten, hetwelk zich bevindt aan den voet des wands. Volgt men den loop der Tji-Boenar stroomopwaarts in eene oost-noordoostelijke rigting langs den voet van genoemden wand, dan bereikt men, na zijn togt gedurende een kwartier uurs te hebben voortgezet, de plaats waar de beek uit eene ontzaggelijke kloof te voorschijn komt, welke zij zich in de rigting van het noorden naar het zuiden of, juister, naar het

zuid-zuidwesten in de kalkbank heeft gevormd. De kloof begint een kwartier uurs hooger opwaarts, ter plaatse waar de Tji-Boenar van eene hoogte van honderd voet neêrwaarts stort, door welken val haar water bijna geheel en al tot stof wordt verdeeld. Van daar plast het beekwater over eene menigte kleine trappen, aan wier voet diepe bekkens worden gevonden, in de kloof; tevens neemt de diepte der kloof steeds toe, tot aan het lagere gedeelte er van, waar de trapsgewijs dalende bedding hare grootste diepte heeft bereikt. Dit gedeelte is smal en levert een woest tooneel op aan het oog des beschouwers, maar ook hier vindt de geoloog de schoonste ontblootingen van het gesteente. Loodregt, meer dan 200 voet hoog, rijzen de kalkwanden ter wederzijde opwaarts; zij zijn *laagsgewijs* afgedeeld en deze lagen zijn in vele streken zeer regelmatig, op andere plaatsen daarentegen worden zij onduidelijk. De lagen hebben eene dikte van $\frac{1}{4}$ à 2 en voor het meerendeel van $\frac{1}{2}$ voet en hellen onder *een hoek van* 85° *van het noorden naar het zuiden*, zijn derhalve van het westen naar het oosten gerigt. Oogenschijnlijk staan zij derhalve regtop, even als folianten op de planken eener boekenkast. De kalksteen : L. n°. 528 tot 530 is witachtig geel, zeer hard en digt. In verschillende streken worden geene dierlijke overblijfselen er in aangetroffen, terwijl anderen daarentegen rijk zijn aan schelpen en koralen; hier was het, dat de schaar van een kreeft : n°. 330*, werd gevonden. Oostwaarts van het dorp strekt zich een ander gedeelte dezer bank in eene zuidelijke rigting uit, onder den naam van G.-Lĕgon paré, tot aan de baai, welke eene gelijke benaming heeft, alwaar overgangsvormen van kalk in zandsteen worden aangetroffen : n°. 531 tot 532. Nog verder zuidwaarts aan het strand zijn de koppen dier zandsteenformatie ontbloot, waarvan ik op bladz. 188 heb gesproken; zij hellen echter onder een geringeren hoek naar het zuiden dan de lagen der kalkbank, want deze bedraagt hier slechts 20 à 25 graden. (In hetzelfde distrikt.)

11. Het groote kalkgebergte G. Sèwoe, dat zich verheft aan de westelijke grenzen van Buitenzorg, tusschen deze residentie en Bantam. Even als de G.-Sèwoe, ten zuidoosten van Jogjakĕrta,

rijst het in talrijke spitsen opwaarts, doch is niet nader door mij onderzocht. Er worden verscheidene holen in gevonden, waarin eetbare zwaluwnesten voorkomen.

12. Afgebrokene banken van zwartbruinen, bitumineusen kalksteen in Krawang, reeds vroeger, namelijk, op bladzijde 114 van deze en op bladzijde 56 en 1305 der IIde afdeeling vermeld. De steensoort: L. nº. 900 tot 912 en L. P. nº. 12, bestaat bijna geheel en al uit Sabellariën en koralen. De lezer vergelijke de beschrijving dezer nummers in den catalogus der verzameling.

13. Kalkbanken in het Preanger-Regentschap Bandong, namelijk, aan de westelijke grenzen, aan de buitenwaarts gekeerde zijde van het plateau, van welker ligwijze reeds vroeger op bladzijde 84 tot 90 een kort overzigt is medegedeeld. De kalksteen is wit van kleur, digt, buitengewoon hard en broos. Deze kalkbanken liggen 1000 à 2600 voet boven den spiegel der zee, zijn de hoogsten op gansch Java en worden bijna in het centrum van het eiland gevonden. Zij hebben eene dikte van verscheidene honderd voet, zijn hier meer, elders minder duidelijk in 10 à 50 voet dikke lagen afgedeeld, die menigwerf door dwars gerigte spleten in teerlingvormige stukken zijn gescheiden. De kalkbergen der binnenwaarts gekeerde rij: G.-Noengnang, Sangjang tji koro, Batoe gĕdé, Goea, Boendoet, Awoe, vormen banken, die zich in de lengte uitstrekken, terwijl die der buitenwaarts gekeerde rij, namelijk, G.-Kĕntjana, Tandjoeng, Mĕsigit, Karang paranten, meer toren- of teerlingvormig oprijzen, doch insgelijks eene kolossale grootte hebben. Staat het meerendeel dezer kalkbanken opwaarts gerigt, op den kop, of zijn zij naar verscheidene zijden omgekanteld, zoo als, bij voorbeeld, het geval is met dat gedeelte van den Goenoeng-Goea, hetwelk men moet beklimmen om den ingang van de holen Liang-Silanang en Tjikasang te bereiken (zie J. III. *Figuur* 20), men vindt er echter eenigen onder deze banken, — juister gezegd groote brokstukken, schotsen van verbrijzelde banken, — die eene horizontale ligwijze hebben. Tot deze laatstgenoemde soort moet de bank worden gerekend, gelegen in de bedding der Tji-Taroem, aan de buitenwaarts gekeerde zijde

der doorbraak, welke deze rivier in de bergketen heeft gevormd, tusschen den G.-Noengnang en den G.-Batoe gĕdé. Een arm der rivier stroomt onder deze bank heen, door een hol, dat Sangjang tji koro wordt geheeten. (Zie J. III. *Figuur* 21.) De teerlingvormige stukken der bank hebben eene dikte van 10 à 20 voet en zijn door spleten, ter wijdte van $\frac{1}{4}$ à 3 voet, van elkander gescheiden. (Zie J. III. *Figuur* 22.)

De lezer vergelijke hiermede de kalkbrekziën, die aan de binnenwaarts gekeerde zijde van het westelijke grensgebergte van Bandong — waartoe de kalkbanken behooren — derhalve op het plateau voorkomen; zie hieromtrent bladzijde 201 tot 205. Op eene andere plaats zal ik de hoogst merkwaardige geologische gesteldheid van Bandong en zijner grensgebergten in hun onderling verband breedvoerig ontwikkelen.

14. Kalkheuvel bij Lio tjitjangkang, verder binnenwaarts op het plateau, oostwaarts van de grensbergwallen n°. 13; op bladzijde 110 en 113 (O. en P.) werd reeds eene korte beschrijving van dit oord gegeven.

15. Kalkrotsen in het dal der Tji-Dadap, tusschen het dorp van gelijken naam met de kalkbrekziebank, waarvan vroeger op bladzijde 199 en de heete bron, waarvan op bladzijde 1312 der II^{de} afdeeling is gehandeld, die opwelt uit eene zeer harde, met aderen van chalcedoon doortrokkene kalksteenmassa, waarin ijzerkies vermengd is. Op een afstand van acht minuten gaans beneden deze plaats verheft zich, aan den regteroever, eene 60 voet dikke kalksteenmassa ter hoogte van ongeveer 30 voet. (Zie J. III. *Figuur* 23.) De steensoort heeft eene geelachtig witte kleur, is buitengewoon hard en digt, en met wijdgeopende spleten doorsneden even als lava-blokken, die bij het bekoelen bersten en vaneensplijten. Het achterste gedeelte dezer kalkrots schijnt als in den bergwand te zijn ingeduwd, die, door de koppen der gebrokene zandsteenlagen, er gestreept uitziet. In de bedding der beek, waaruit de kalkrots oprijst, zijn deze lagen insgelijks ontbloot, vormen zij trappen, die, op zekeren afstand van elkander, stroomafwaarts dalen. Wat betreft den graad waaronder, en de rigting, waarin zij hellen wordt op geringen afstand groot

verschil waargenomen. De kalk, waarin geene fossile overblijfselen worden aangetroffen, doet zich voor als eene eilandvormige massa, welke geheel en al in het zandsteengebergte is besloten. Dit is het eenige, mij bekende voorbeeld, dat digte kalksteen op dergelijke wijze op Java wordt aangetroffen. (Distrikt Djampang Koelon van het Preanger-Regentschap Tjandjoer.)

16. Kalkbank aan den Oedjoeng-Goea santja, namelijk, op de vlakke bergkruin des hooglands, waarvan deze kaap de uiterste spits vormt. Aan den zuidelijken oever der Wijnkoopsbaai. Zij ligt horizontaal of bijna horizontaal op groven zandsteen : L. nº. 551, in de streek, welke op bladzijde 160 tot 169 breedvoerig is beschreven; deze bank heeft slechts eene geringe uitgestrektheid. Zij is niet duidelijk in lagen afgedeeld. De kalksteen heeft eene bruinachtige kleur, is spaathachtig kritallinisch, daarenboven vol gaten en poreus. De benedenste lagen : L. nº. 552 *a*, zijn minder met gaten doorboord, digter, doch gedeeltelijk zandsteenachtig, terwijl de hooger liggende lagen : 552 *b*, zeer poreus, met gaten doorboord en als het ware uitgeknaagd zijn. (In hetzelfde distrikt.)

17. Kalkbank aan de Tji-Panarikan. Aan de zuidoostzijde der beek Tji-Panarikan, op een afstand van $\frac{3}{4}$ uur gaans ten westnoordwesten vau het dorp Tjigadok en even ver van de kust, wordt tusschen de dorpen Tjibĕbĕr en Tjiradjab eene dunne kalkbank gevonden, welke slechts eene dikte heeft van 3 voet, waarvan de oppervlakte gekroesd, als uitgeknaagd is. Zij ligt horizontaal op de afgebrokene koppen van fijne, grijze zandsteenlagen, welke $\frac{1}{4}$ à 2 voet dik zijn en onder een hoek van 15 à 20° naar het zuiden hellen. (Zie J. III. *Figuur* 24.) Nog hedendaags vormen koraalbouwende polypen op het vlakke strand banken, welke veel overeenkomst hebben met de zoo even genoemde. (Deze streek ligt in hetzelfde distrikt, in eene zuidelijke rigting van den ingang der Wijnkoopsbaai en noordwaarts van den landtong Gĕnding.)

18. Kalkmergelbank aan de Moeara-Tjikarang, in hetzelfde distrikt. Op den afstand van eene geographische mijl oostwaarts van de zuidelijkste landtong Gĕnding, welke zuidwaarts van den ingang der Wijnkoopsbaai in zee uitsteekt, ligt de monding der kleine beek Tji-Pamoboean. Van hier strekt zich de

kust, die met vele kleine bogten en kapen nu naar binnen, dan naar buiten uitspringt, $3\frac{1}{2}$ minuut ver uit naar het oost-zuidoosten; over deze gansche uitgestrektheid bestaat zij uit een steilen wand, die in de onmiddellijke nabijheid van de monding der beek Tji-Koeda mara eindigt. Van daar is de kust, tot op ongeveer eene geographische mijl verder, wederom vlak en voor dit vlakke gedeelte der kust ligt eene koraalbank, welke algemeen genomen in de rigting van het oost ten zuiden loopt. Verder op wordt de kust op nieuw steil en vormt zij:

19. De kalkmergelbank aan den Oedjoeng-Goea oeroek, welke zich oostwaarts 2 minuten ver uitstrekt tot aan de monding der kleine beek Tji-Waroe. Beide banken reiken in eene noord- en noordoostelijke rigting vele mijlen ver landwaarts in. Zij vormen inderdaad één geheel en zijn slechts in de onmiddellijke nabijheid der kust gescheiden door die vlakte, — vlakke, droog gewordene bogt, — welke eene lengte van 1 mijl, in de rigting van het noorden naar het zuiden eene breedte heeft van $\frac{1}{4}$ mijl en aan de zeezijde in het koraalrif overgaat. Ik zal trachten om deze opmerkenswaardige verschijnselen in hunnen zamenhang te beschrijven.

De oppervlakte der eerstgenoemde bank of plaat (no. 18) ligt 150 à 200 voet boven den spiegel der zee. Tot op eene gelijke diepte is zij bijna in haar middengedeelte doorsneden geworden door de Tji-Karang, welker monding meer op een smallen arm der zee dan op eene rivier gelijkt. Zij heeft eene breedte van ongeveer 200 voet, half ziltig water, dat stil en diep is. Landwaarts in, in de rigting van het noordoosten, rijst de oppervlakte der bank met zeer zachte glooijing opwaarts, zoodat zij op een afstand van 2 à 3 minuten van de kust slechts weinig hooger ligt dan de rand van den kustmuur. Zij is bedekt met eene zee van Alang-gras en daarin verstrooid staande groepen woudgeboomte, een planthekleedsel, dat in de Iste afdeeling op bladzijde 299 als het zevende gebied der heete zone is beschreven geworden.

Even liefelijk groen en met woudgeboomte bedekt als het binnenwaarts gelegene landschap zich aan het oog voordoet, zoo schilderachtig woest vertoont zich de kust, namelijk, de

wand, waarmede het plateau eensklaps, met *één enkelen* trap in zee afdaalt; de golven, door geen strand, door geen rif in hare vaart gestuit, klotsen met bruisend geweld tegen den muur. Menigvuldige en sprekende bewijzen ziet men hier van de vernielende werking, door de zee uitgeoefend. Behalve de bogten en verscheidene gewelven door de zee uitgespoeld, worden 2 holen gevonden, waarin zwaluwen nestelen en hare eetbare nesten bouwen, benevens 3 torenvormige rotsen, die op eenigen afstand van den kustmuur geheel geïsoleerd uit de baren oprijzen; het zijn staande geblevene stukken der bank, die zich in voormaligen tijd veel verder zeewaarts uitstrekte. Alhier komen voor:

De Karang-Gantoengan; deze is de oostelijkst gelegene rots, die zich verheft vóór eene kleine bogt in die streek, alwaar in het noordelijke gedeelte van den kustmuur de Goea-Tjikarang wordt gevonden. De rots heeft den vorm van eene pastei, die op een schotel staat, is piramidaal, ongeveer 150 voet hoog, met eene ronde spits. (Zie J. III. *Figuur* 25.) Zij rust op een veel uitgestrekter, tafelvormig plat, dat geheel en al vlak is en slechts bij het vloedgetijde onder water staat. Zoowel in den wand van dit plat, welke zich van den rand in zee stort, als in den voet der piramide, die zich op het plat verheft, heeft het zeewater bogten en gewelven uitgespoeld. Een groen boschje siert den top der rots. De Goea-Tjikarang is 50 voet hoog en 200 voet lang; de bodem van dit hol is, met uitzondering van het achterste, drooge gedeelte ter lengte van 30 voet, zelfs bij het ebgetijde 3 voet hoog met water bedekt. Het aantal vogelnesten bedraagt 200. — Karang-Balé kambang; deze rots + ligt westwaarts van de zoo even genoemde, vóór eene tweede bogt in eene zuidelijke rigting van de Goea-Pandan ++. (Zie J. III. *Figuur* 26.) Haar bovenste gedeelte, dat een geringeren omvang heeft dan het volgende, bestaat uit kalkmergel; van onderen daarentegen vindt men eene zandsteenplaat, die donkerder van kleur en tevens veel breeder is dan het droogere gedeelte; dit onderscheid in breedte moet waarschijnlijk hieraan worden toegeschreven, dat het laatstgenoemde gesteente — de zandsteenplaat — harder is en minder gemakkelijk kan verbrijzeld worden. Het plat helt, even als alle gesteentelagen

dezer streek, onder een hoek van hoogstens 5 graden naar het zuiden; onder een gelijken hoek rijst derhalve het land uit de zee opwaarts. De Goea-Pandan is 40 à 50 voet hoog, 180 voet lang en levert 70 zwaluwnesten op; de bodem van het hol ligt beneden den spiegel der zee en is, bijna in zijne gansche uitgestrektheid, ter hoogte van 9 voet met water bedekt. Boven dit hol vormt de kustmuur een vlakken voorsprong, dien men kan beklimmen en van waar eene verticale spleet tot aan de monding van het hol afdaalt. Op den bodem van dezen voorsprong, van dit plat, hetwelk 50 à 60 voet boven den spiegel der zee ligt, verheffen zich allerwege getande spitsen, als ware hij uitgeknaagd; de kalkmergel is papachtig week. Alle groeven der oppervlakte zijn met zeewater gevuld, dat slechts als *stof*, door den golfslag veroorzaakt, te dezer plaatse kan komen. Behalve 1 à 3 duim lange krabben en andere levende zeedieren, wordt alhier niet te min *eene menigte groote schelpdieren* gevonden, welke laatsten of op de plaats zelve voortgebragt of met het stof van den golfslag zoo hoog opgeworpen moeten zijn. — De meest westwaarts gelegene rots heet Poeloe-Moeara tji karang; in vorm komt zij met de vorige overeen, doch zij is lager en wordt zuidwaarts van den oostelijken, dat is, linkerhoek van de monding der Tji-Karang gevonden, tegenover een gewelf, door de werking der baren in den kustmuur gevormd. Landwaarts in, van dit gedeelte der kust gerekend, wordt in dezelfde kalkmergelbank eene menigte kleinere holen aangetroffen, waarin vledermuizen en een gering getal eetbare zwaluwen nestelen; deze holen worden vooral gevonden in de omstreken van het dorp Landak.

De oostelijke kalkmergelbank (n°. 19) rijst ter wederzijde met zachte glooijing allengs uit de vlakte opwaarts en eindigt slechts aan de zeezijde met steilen, muurachtigen wand. In de nabijheid der kust ligt hare oppervlakte 50 à 70 voet boven den spiegel der zee, is derhalve niet zoo hoog als de vorige. In een meer westwaarts gelegen gedeelte van dit plat loopt de weg over eene door de natuur gevormde brug. Ter regterzijde van deze brug, aan den zeekant, bevindt zich een trechtervormig gat, hetwelk eene diepte heeft van 50 à 60 voet, welks bodem met zeewater

is bedekt, dat aldaar als in een ketel kookt en bruist en met de branding rijst en daalt. De bodem van dit hol, Goea-Oerock geheeten, staat derhalve door middel van een overwelfd kanaal in verband met de zee, en is waarschijnlijk ontstaan door het instorten van het dak van een hol, dat zich ver noordwaarts uitstrekte. Ook aan de andere of noordelijke zijde van den weg, ten noorden van dit hol, is deze instorting bemerkbaar en is eene diepe kloof gevormd, welker bodem slechts bij het vloedgetijde onder water staat. De smalle strook land, waarover de weg tusschen de ter wederzijde daarvan gelegene instortingen heenloopt, vormt derhalve eene tweede brug, en hier onder bevindt zich de opening, welke het hol met de kloof verbindt. Verder oostwaarts wordt in de nabijheid dezer plaats eene kloof in de kalkbank gevonden, welke door de Javanen Moeara-Tji bòdon gòrot wordt genoemd, naar eene zeer kleine beek, welke daarin uitwatert. Deze kloof is echter een werkelijk zeekanaal, dat zich tusschen wanden met het groen van woudgeboomte gesierd, in eene lijnregte rigting van het zuiden naar noorden landwaarts in voortzet. De westelijke hoek van het kanaal reikt het verst in zee en vormt den Oedjoeng-Goea oeroek; van de plaats echter, waar de weg over dit kanaal gaat, kan men de monding er van niet waarnemen. Oostwaarts van dezen arm der zee is deze bank andermaal afgebroken door een tweede kanaal, dat zich van het zuidwesten naar het noordoosten uitstrekt, welks vlakke zandige bodem bij het ebgetijde droog staat. Een 30 voet hooge, smalle muur, die met woudgeboomte is begroeid, scheidt dit dwars gerigte kanaal van de zee, met uitzondering van eene enkele plaats, waar eene naauwe doorbraak in dezen wand bestaat; hierdoor is het, dat de zee bij het vloedgetijde hare wateren in het kanaal stuwt. Deze doorbraak wordt Moeara-Tji karang bòlong genaamd, naar eene kleine beek, welke in het noordoostelijke einde van het kanaal uitwatert en die op hare beurt haren naam Karang bòlong, dat wil zeggen, holle rots, ontleent aan een hol, hetwelk aan de oostelijke zijde in den buitenwaarts gekeerden wand wordt aangetroffen in de onmiddellijke nabijheid van de zoogenaamde Moeara. Aan de zeezijde stort zich de rand der bank over hare

gansche uitgestrektheid steil gelijk een muur in de baren der zee; deze wand is afwisselend 30 à 60, ja, aan den Oedjoeng-Goea oeroek welligt 100 voet hoog. Zie J. III. *Figuur* 27.

De kalkmergelbank; de aanhoudende verbrijzeling en omzetting, welke alhier plaats grijpt. In eenige streken, namelijk, in de nabijheid der Goea-Oeroek, bestaat deze wijd uitgestrekte bank uit een blaauwachtigen, meer of minder vasten, kalkachtigen zandsteen : L. nº. 693 en 694, welke door verweering steeds aardachtiger, ligter verwrijfbaar wordt en eene leemgele kleur verkrijgt : nº. 692, — hierin komen de schelpen slechts als steenkernen voor; op andere plekken daarentegen is het een geelachtig bruine, grove, ongelijkvormige, poreuse kalksteen : L. nº. 712; dan weder een fijnere kalkmergel van bleekgeele kleur : 713, welligt hetzelfde gesteente, dat wij het eerst hebben opgenoemd, doch hetwelk zich in een meer verweerden toestand bevindt; te rekenen van de kust bij de monding der Tji-Karang wordt deze steensoort landwaarts in nog algemeener gevonden dan gene, terwijl in zeer vele streken het gesteente een kalkachtig, korrelig conglomeraat, eene brekzie of wel eene soort van grofkalk vormt, die menigwerf uitsluitend bestaat uit verbrijzelde deelen van verschillende soorten van zeedieren, waaronder echter vele onverbrijzelde, doch slecht bewaard geblevene overblijfselen van dergelijke dieren voorkomen; deze overblijfselen (van kreeften, Balanen, Serpulen, een- en tweeschalige schelpen, Echinodermen, koralen) zijn reeds vroeger op bladzijde 98 *C* opgeteld. Ik heb aan dit gesteente, dat in de verschillende gedeelten der bank een zoo verschillend petrographisch karakter bezit, de benaming van «kalkmergel» gegeven, in tegenstelling der gewone, digte, zeer harde en gelijkvormige kalksteensoorten, welke op Java voorkomen. Alle beken, welke hetzij over of door het binnenste dezer bank stroomen, lossen een gedeelte van den koolzuren kalk op, zetten dien, doch in veranderden toestand weder af, en vormen eene verbazend groote hoeveelheid kalksinter, travertin : L. nº. 714. Deze bank heeft aan de Moeara-Tji karang eene dikte van ongeveer 130 voet. Hier aan den kustmuur, zoomede aan de Karang-Balé kambang is zij in hare gansche dikte ontbloot.

Het liggende bestaat uit eene 15 voet dikke zandsteenlaag, welke op hare beurt weder op weekere lagen schijnt te rusten, waarin de vroeger genoemde holen zijn uitgespoeld. De regter- of westelijke Moeara-hoek toegankelijk zijnde, was ik in staat dezen zandsteen aldaar te onderzoeken; hij vormt te dier plaatse eene strandvlakte, die terrasvormig oprijst, waarop zich hier en daar koralen hebben vastgezet, waardoor dunne, levende korsten op de tertiaire grondlaag zijn ontstaan. Zie J. III. *Figuur* 28.

De kalkbank ligt derhalve, als bovenste lid der formatie, op een donkerder gekleurden, harderen zandsteen, welke het grondplat der rotseilanden en van den regter Moeara-hoek vormt. Hoewel deze kalk, zoo lang hij zich in een onverweerden toestand bevindt, gelijk hij verder landwaarts in wordt aangetroffen, tamelijk hard en korrelig poreus is, verweert hij echter ligtelijk, wordt dan week, kruimelig, ja, zelfs papachtig en wordt alsdan door de werking der baren gemakkelijk verbrijzeld. Uit de ligging der verschillende deelen (zie *Figuur* 25 en 26) ten opzigte van elkander volgt: 1°. Dat de 3 rotseilanden, benevens de steile, 175 voet hooge kustmuur niet zijn ontstaan door opheffing, maar door het verbrijzelen en wegspoelen der daar tusschen liggende deelen *a* en *b*, ten gevolge van de werking van het zeewater; 2°. dat de muur, door het voortdurend bestaan derzelfde oorzaken, steeds meer en meer zal verbrijzeld worden, als het ware terugtreden, en in hoogte toenemen, zoodat het land in deze streek steeds kleiner, smaller moet worden. Naar mij door Javanen werd verzekerd, hebben in de drie laatst verloopene jaren slechts twee instortingen (Oeroek's) en van gering belang plaats gehad. Deze verklaring van het verschijnsel stemt geheel en al overeen met het feit, dat dergelijke loodregt oprijzende muren gewoonlijk slechts worden gevormd aan ver in zee reikende kapen (Oedjoeng's), waar de golven *hoog* gaan en door geen ander beletsel worden gestuit. Slaat men de wijze gade, waarop die kapen (Oedjoeng's), doordien zij met zachte glooijing oprijzen, in het binnenwaarts gelegene land overgaan, dan doen zij zich aan het oog voor als de zeewaarts gekeerde uiteinden van breede, vlak-bolvormige bergen, — landgolven, — die bij eene voormalige opheffing des bodems iets

hooger werden opgestuwd en bij gevolg ook verder in zee moesten reiken dan de zijwaarts, dat is, ten oosten en ten westen daarvan gelegene streken. Deze laatsten moesten alsdan eene vlakte vormen tusschen de landplatten of vlak-convexe heuvelen, en naar de zijde der kust in eene vlakke, zandige bogt overgaan, besloten tusschen de verder zeewaarts reikende kapen. Wijders pleit het volslagen gemis aan boorgaten van schelpen, waarvan ik aan dergelijke wanden op Java nimmer eenig spoor heb waargenomen, niet voor het opheffen, het opstijgen van den kustmuur uit de baren der zee, maar in tegendeel voor de veronderstelling, dat zij in den hedendaagschen tijd door uitspoeling — erosie — zijn ontstaan.

Nadat het zeewater de kalkbank in een papachtig weeken mergel heeft doen overgaan, verbrijzelt zij haar op eene werktuigelijke wijze, waarop alsdan eene scheikundige oplossing der koolzure kalkaarde plaatst grijpt. Dat de zee in deze streken buitengewoon rijk is aan kalkaarde, volgt met zekerheid uit de hier opgetelde feiten, als : 1°. In de vlakke baaijen dezer streken wordt nog op den huidigen dag, uit het losse zand, een nieuwe zandsteen gevormd, de zoogenaamde jongste zeezandsteen, welke in gebrokene vlotten in het rond verstrooid ligt en gedeeltelijk even hard als marmer is; men vergelijke de exemplaren in de geologische verzameling. Maar hetgeen nog tot nader bewijs kan strekken, deze «jongste zeezandsteen» wordt zelfs aan de *loodregte* wanden bij de Moeara-Tji karang voortdurend gevormd en kleeft in verticale, één tot eenige duim dikke korsten boven aan de wanden, welke korsten op geene andere wijze kunnen gevormd zijn geworden dan uit *los zand*, hetwelk met het schuim der branding tegen den loodregten wand geworpen en door de gehalte aan kalk van het waterstof allengs in een vast gesteente werd herschapen. — 2°. De koraalriffen, welke aan de zuider kust van Java worden gevonden, komen zoo niet uitsluitend, echter voor verre het grootste gedeelte voor *in de nabijheid van dergelijke verbrijzelde kalksteen- of kalkmergelbanken*, worden ter zijde van deze banken aangetroffen overal waar het strand vlak en het water ondiep is. Dit is ook werkelijk het geval aan de oostzijde van de kalkbank der Tji-Karang. — En de reden hiervan ligt voor de hand : uithoofde

de polypen bij voorkeur gedijen in zeer kalkhoudend water, — tot den bouw hunner huizen (polypenstokken, koralen) behoeven zij eene groote hoeveelheid koolzure kalkaarde, — zullen zij zich steeds het liefst in die streken vestigen (of daar eer dan elders ontstaan, alwaar het zeewater, ten gevolge van het verbrijzelen van kalkbanken, veel kalkaarde in opgelosten toestand bevat. Zoo vernietigt de natuur op de eene plaats datgene, hetwelk zij op eene andere plek uit *hetzelfde* materiaal, door tusschenkomst der kleinste levende diertjes op nieuw omgezet, weder doet oprigten. Want uithoofde de banken van digten kalksteen op Java, hoewel niet uitsluitend, echter voor het grootste gedeelte bestaan uit voormalige koraalbanken, namelijk, uit z. g. *kanaal*- of *barrière*riffen (1) en vele van de hedendaagsche *strand*riffen (2) reeds weder in doode rots zijn overgegaan, — doordien zij, namelijk, vlakten vormen, die $\frac{1}{2}$ à 2 palen breed, met aarde bedekt en met woudgeboomte overschaduwd zijn en in een onafgebroken verband staan met het nog levende, zich steeds verder in zee uitstrekkende gedeelte van het rif, — zoo wij hebben hier niets voor oogen dan eene omzetting van materiaal, eene *vernieuwing* der tertiaire kalkbanken, die tot een levend koraalrif zijn geworden, dat welligt na eene reeks van duizende jaren andermaal in eene kalkbank zal overgaan.

Het koraalrif en zijne voortdurende vergrooting. Reeds vroeger hebben wij aangemerkt, dat het rif aan de oostzijde der kalkmergelbank n°. 18, en wel aan haren kustmuur aanvangt en van dat punt het strand der vlakke landbogt eene geographische mijl ver omzoomt tot aan den westelijken rand der kalkbank n°. 19. Op het vlakke strand, dat in het rif overgaat, ontspringen twee zoetwater bronnen op een geringen afstand ten oosten van den kustmuur der eerstgenoemde kalkbank. Bij het vloedgetijde werpt de branding haar schuim over deze beide bronnen, welke met kraeht opwellen uit holen der doode koraalrotsen, wier oppervlakte met zand van verbrijzelde koralen is

(1) Wier vorming eene toenmalige daling des bodems aanduidt.

(2) Het vormen van deze soort van riffen hangt zamen met eene voortgaande opheffing des bodems.

bedekt. Het koraalrif is derhalve *ter wederzijde* door kalkbanken begrensd, die *meer en meer door de baren verbrijzeld en aan de zeewaarts gekeerde zijde weggeslagen worden, terwijl het rif daarentegen zich steeds verder in zee uitstrekt en het strand verbreedt.* Tot aan het punt, waar het rif ook bij het ebgetijde nog onder water staat en de polypen, die het gebouwd hebben, nog leven, heeft het eene breedte van 3 à 600 en meer voet, is het *plat*, doch met eene oneffene, hobbelige oppervlakte, vol gaten en holen, en kan derhalve tot aan zijn voorsten rand slechts met gevaar worden begaan. Dat gedeelte echter, dat eene *doode*, gestorvene bank is, hetwelk aan den oever uit zand, en verder op, naar de landzijde, met zand, aarde en groen geboomte is bedekt, heeft eene breedte van $\frac{1}{2}$ à 1 geographische minuut en beslaat de gansche vlakke ruimte tusschen de beide kalkmergelbanken, waarvan wij vroeger breedvoeriger hebben gesproken. Eerst op een afstand van 1 à $1\frac{1}{2}$ minuut van het strand, begint het vlakke land met zeer zachte glooijing op te rijzen. De gansche, thans droog liggende ruimte tusschen de beide banken moet in voormaligen tijd eene halfkring- of halvemaanvormige baai geweest zijn, doch is thans herschapen in eene groene vlakte, bestaande uit de oppervlakte van het doode koraalrif, terwijl het strand dezer vlakte wordt gevormd door den *nog levenden* zoom van ditzelfde rif, waarvan de convexiteit steeds toeneemt en dat zich allengs verder in zee uitstrekt. Zoodra de polypen hunne huizen zoo hoog hebben gebouwd, dat zij gedurende het ebgetijde niet meer onder water staan, sterven deze diertjes, gelijk algemeen is bekend; hetgeen door hen is gebouwd (de koraalrots), wordt alsdan binnen zeer korten tijd droog land, uithoofde het overdekt geraakt met zand. In eenige gedeelten van het rif wordt daarenboven nog voortdurend nieuwe zeezandsteen gevormd. In de meer oostwaarts liggende deelen van het rif, namelijk, is het losse koraal- en schelpzand des oevers door het zeewater, hetwelk veel kalk bevat, wederom tot een zeer hard gesteente zaâmverbonden, dat klinkt, indien er met den hamer op wordt geslagen, en aldaar in afgebrokene schotsen, die in de rigting van het strand zeewaarts hellen, allerwege verstrooid ligt. Vergelijk L. n°. 691, 757 tot

759. Voor zoo verre de oppervlakte van het rif door het zeewater bedekt is, waar levende koraaldieren, benevens de vroeger op bladzijde 101 (*K*) beschrevene Karang soeroemboeng worden aangetroffen, is het doorsneden door talrijke, smalle, gewoonlijk 10, dikwerf slechts 5 voet breede zeearmen, ware openingen in het rif, kanalen, die zeer diep zijn, zich in eene lijnregte rigting van de zee- naar de landzijde uitstrekken en binnen wanden met scherp afgesnedene randen zijn besloten; zij worden vooral aangetroffen tegenover de monding der kleine beek Tji-Kĕlapa tjondong. Doch ook op andere plaatsen, tegenover welke geene beken uitwateren, worden dergelijke kanalen of openingen gevonden, zoowel in dit als in andere strandriffen van Java. Hierdoor wordt het rif in teerling- of tafelvormige stukken afgedeeld, welke den reiziger een levendig beeld voor oogen stellen dier tertiaire kalkbanken van Java, welke met even zulke scherpe kanten zijn afgebroken of een dergelijken teerlingvorm hebben. (Men vergelijke onder anderen de rots, afgebeeld op de linkerzijde der plaat, voorstellende het landschap Goenoeng-Gamping, beschreven in de 1ste afdeeling bladzijde 334.) Vele zeemeeuwen : *Wĕlilis*, vliegen rondom dit rif, dat aan zijne buitenwaarts gekeerde zijde buitengewoon steil gelijk een muur in zee afdaalt. Het voortdurend toenemen van het rif, het verbreeden der vlakte naar de zeezijde, kan moeijelijk worden verklaard, indien wordt aangenomen, dat de hoogte der kust, met betrekking tot den spiegel der zee, onveranderd is gebleven; dan zou men tevens van de veronderstelling moeten uitgaan, dat aan den buitensten rand van het rif voortdurend polypen werkzaam zijn, om nieuwe huizen te bouwen op den bodem der zee, die aan de buitenwaarts gekeerde zijde steeds dieper wordt. Ware de gansche tertiaire basis van het rif niet van lieverlede opgeheven geworden, lag zijn binnenwaarts gekeerde rand, namelijk, de rand van het gestorvene, droog staande gedeelte, —hetwelk thans de vlakte vormt, — niet hooger dan de buitenwaarts gekeerde, met water bedekte rand van het rif, van waar hij meer dan 5000 voet is verwijderd, dan moest de diepte der zee aan dezen rand van het rif, zoo mede de dikte der koraalbank te dier plaatse, 500 voet bedragen, uithoofde de tertiaire lagen onder een hoek

van 5° graden hellen. Dit is echter in strijd met de waarnemingen door vele der latere natuuronderzoekers gedaan, waaruit blijkt, dat koraalbouwende polypen op geene grootere diepte dan 20 à 25 vademen worden gevonden. Wijders is de veronderstelling, dat het niveau des bodems van land en zee *onveranderd* zou zijn gebleven, in strijd met de waarnemingen, die ik zelf op vele andere plaatsen der zuider kust van Java heb gedaan, alwaar ik uitgestorvene koraalbanken ter hoogte van 20 à 60 voet boven den tegenwoordigen spiegel der zee heb aangetroffen. Deze verschijnselen zijn opgeteld geworden op bladzijde 1436 en volgenden der IIde afdeeling en kunnen alleen worden verklaard door aan te nemen, dat de kust voortdurend en langzaam rijst. Ware de zuidkust van Java met het daaraan grenzende gedeelte van den bodem der zee, die beide op de meeste plaatsen zoo *steil* afdalen, slechts gedurende de laatste 2000 jaren onveranderd op dezelfde hoogte gebleven met betrekking tot den spiegel der zee, dan zou thans over de gansche uitgestrektheid der kust geen enkel levend koraalrif meer worden aangetroffen, dewijl de inhammen of het smalle gedeelte des oceaans, dat van de kust tot een zoodanigen afstand in zee reikt, waar deze eene diepte van 25 vademen heeft, reeds lang met koraalgebouwen gevuld en droog land zou zijn geworden, uitgaande van de veronderstelling, dat koraaldieren op geene grootere diepte kunnen leven dan 25 vademen.

Bekend is het, dat in andere landen menigvuldige bewijzen worden gevonden van dergelijke opheffing des bodems. Ik zal slechts een enkel voorbeeld aanhalen, hier in de nabijheid door Rink (1) waargenomen op de Nikobar eilanden; deze vormen eene verlenging van onze Soenda-groep. Aldaar liggen koraalbanken op het eiland Natchall ter hoogte van 30 en op Bamboeka ter hoogte van 60 voet boven den spiegel der zee.

Kanaalriffen, welke, even als de Atolle volgens Darwin, als bewijzen mogen worden beschouwd van het *dalen* des bodems, worden op Java nergens en waarschijnlijk in den ganschen Indischen archipel niet aangetroffen, waar alle feiten veeleer aanduiden, dat de bodem

---

(1) Nicobarische Inseln. Kopenhagen, 1847.

is gerezen, hetgeen of nog steeds langzaam voortgaat, of in den laatst verloopenen, *post*tertiairen tijd heeft plaats gehad.

20. Kalksteenheuvelen bij Tanglar, beoosten het dorp Tjigangsa. (In hetzelfde distrikt.) Tanglar ligt op een afstand van eenige mijlen ten oost-noordoosten van de monding der Tji-Karang en, in eene zuidelijke rigting, ongeveer even ver van het naastbij gelegene gedeelte der kust. Dit dorp is aan alle zijden omgeven door heuvelen, die, veelal 30 à 50, somtijds 100 voet hoog, hier halfkogelvormig, elders vlakbolvormig zijn, met zachte glooijing zich verheffen en bij duizenden, zoo ver het oog kan reiken, nevens elkander oprijzen. Zij zijn van elkander gescheiden door vlakke tusschenruimten, die verschillend van breedte zijn. Zij vormen de oppervlakte eener kalkbank, die waarschijnlijk als de voortzetting moet worden beschouwd der vroeger onder nº. 18 en 19 beschrevene banken, waarmede zij *een* geheel uitmaakt. Aan de westzijde heeft zij eene overgrijpende ligwijze op de zandsteenformatiën van Tjigangsa, die op bladzijde 52 zijn beschreven. Op de kruin, zoo mede aan de hellingen van vele dezer heuvelen, worden hier en daar steile, trapsgewijze dalingen gevonden, waar men het gesteente schots- en laagsgewijs op elkander ziet liggen. Aan zijne oppervlakte is het overal takkig gekroesd, als het ware uitgeknaagd. De kalksteen is los, ongelijkvormig, korrelig poreus, heeft eene geelachtige kleur en bestaat bijna geheel en al uit zaâmgebakkene organische overblijfselen, vooral Foraminiferen, waarin hier en daar insgelijks grootere Nummuliten worden gevonden, benevens enkele brokstukken van andere schelpen en koralen : L. nº. 720 en L. P. nº. 453. (Zie J. III. *Figuur* 29.) Hier en daar zijn deze overblijfselen tot eene meer gelijkvormige, digtere kalksteenmassa zaâmgebakken, op andere plaatsen daarentegen door verweering overgegaan in het weeke, mergelachtige gesteente, hetwelk in dit landschap zoo algemeen is verbreid. De weg van Tanglar loopt, over eene uitgestrektheid van bijna $1\frac{1}{2}$ uur, in eene oostelijke rigting tot aan de kloof der Tji-Kaso door de als een doolhof zich kronkelende tusschenruimten dezer heuvelen, die minder regelmatig van vorm en lager zijn dan die des G.-Sèwoe nabij Jogjakĕrta.

21. Voortzetting der kalkbank ten oosten van de Tji-

Kaso. (In het distrikt Djampang tĕngah.) Aan dè westelijke zijde van de kloof der Tji-Kaso wordt de grens gevonden van dat gedeelte der bank, dat zich tot duizenden van heuvelen verheft; de bank wordt eenvormiger, vlakker, en Foraminiferen en Nummuliten verdwijnen insgelijks, het gesteente wordt mergelachtig of verkrijgt de hoedanigheid eener schelp- of koraalpuinbrekzie, gelijk wij op vele plaatsen aan de Tji-Karang en bij Landak hebben waargenomen. Van nu af rust de bank deels op een vulkanisch massagesteente, deels op een zeer verbreid vulkanisch conglomeraat, en is door de rivier, niettegenstaande hare dikte ongeveer 300 voet bedraagt, tot op de liggende laag doorsneden. Zij strekt zich minstens nog 3 geographische mijlen ver oostwaarts uit tot aan de Tji-Dòlog, alwaar de holen, tusschen het hangende en liggende, worden aangetroffen, die ik, benevens de ligwijze van het gesteente aan de Tji-Kaso, reeds vroeger van bladzijde 170 tot 178 (n°. 3 en 4) heb beschreven. Wij mogen derhalve deze kalkbanken, n°. 18, 19, 20 en 21, hoe verschillend haar petrographisch karakter in de verschillende streken ook zij, als een geologisch geheel beschouwen, als *eene* kalkbank ter dikte van 150 à 300 voet, die, van de kust af gerekend, in eene noordelijke rigting oprijst onder een hoek van ongeveer 5, zelden van meer graden en eene ruimte beslaat, waarvan de breedte, westwaarts van de Tji-Karang tot aan de Tji-Boeni ten oosten, tusschen 4 en 5 geographische mijlen bedraagt.

Eene beschouwing dezer bank trekt te meer de aandacht, indien zij wordt vergeleken met gindsche banken van gelijkvormigen, uiterst harden, onder den hamerslag klinkenden kalksteen van het eiland Java. Uithoofde echter deze laatstgenoemde steensoort hare tegenwoordige hoedanigheid niet van den aanvang kan bezeten hebben, gelijk de daarin voorkomende, doch veelal geheel in kalkspaath omgezette schelpen en andere fossile overblijfselen bewijzen, die ter naauwernood nog aan hunne omtrekken herkenbaar zijn, zoo rijst de vraag : op welke wijze deze digte, spaathachtige kalksteen werd gevormd, indien wij aannemen, dat hij oorspronkelijk een weeke, losse, ongelijkvormige kalksteen was, die hier mergelachtig is, elders uit eene schelp- en koraalpuinbrekzie of

uit dunne, poreuse koraallagen bestaat, ja, aan de kusten door nieuwe afzetting en koraalbouw voortdurend toeneemt?

Wij zullen thans in de zuidelijke helft van Java, in de uitgestrekte ruimte, welke Tjidamar en West-Soekapoera beslaan, geene kalkbanken meer aantreffen, totdat wij het distrikt Karang der laatstgenoemde residentie bereiken. Tellen wij echter eerst de kalkbanken op, die in het binnenste van Soekapoera zijn gelegen, en wenden wij ons later naar de kust.

22. Kalkbank waarin de Goea-Linggomanik ligt; zie vroeger bladzijde 115. S. (Preanger-Regentschappen, Soekapoera, Tradjoe.) Het gesteente bestaat bijna geheel en al uit Foraminiferen. Het hol heeft gemiddeld genomen eene hoogte van 30 voet, waarmede de breedte des bodems gelijk staat; het is echter zeer lang en kanaalvormig (*a* : het grondvlak des bodems). De bodem bestaat : 1°. uit eene bovenste, weeke, bruine aardlaag, ter dikte van $\frac{1}{2}$ voet; 2°. uit eene kalksinterlaag, ter dikte van $\frac{1}{2}$ voet; 3°. uit eene 3 voet dikke, weeke, bruinkleurige aardlaag, die men met een stok kan doorstooten en waarin geen spoor van beenderen wordt gevonden. (Zie J. III. *Figuur* 30.)

23. Kalkberg bij Dĕdĕl, eenige palen oostwaarts van de vorige bank, onder aan den voet der berghelling, doch mede aan de regterzijde van het dal der Tji-Longan. Alhier wordt een onzuivere, grove, menigwerf poreuse, doch harde kalksteen gevonden, welke wit van kleur is, op vele plaatsen geheel en al brekzieachtig wordt en eene zeer aanmerkelijke dikte heeft. Hij is, hoewel onduidelijk, laagsgewijs afgedeeld. Ten zuiden van het dorp Dĕdĕl wordt een hol aangetroffen, dat bijna loodregt, op de wijze van een mijnschacht afloopt en eene diepte heeft van 60 voet. In hetzelfde distrikt. (Zie J. III. *Figuur* 31.)

24. Kalkberg G.-Lĕnang nabij Salatjaoe. (Preanger, Soekapoera, Salatjaoe.) Zeer dikke banken van geelachtig witten, digten kalksteen, die laagsgewijs hier zeer hard wordt en eene sneeuwkleur verkrijgt, elders in een zachten, bruinachtig gelen kalkmergel overgaat, vormen het gebergte, dat zich verheft ter regterzijde van de Tji-Longan, zuidoostwaarts van Dĕdĕl (n°. 23) en noordwestwaarts van Salatjaoe; deze banken scheiden dit dal

van het stroomgebied der Tji-Langla in het distrikt Karang. Een gedeelte van bovengenoemd gebergte daalt afwaarts in den vorm van een lang uitgestrekten, verticalen rotsmuur, waaraan de benaming van G.-Lĕnang wordt gegeven en die uit een zeer harden, zuiver witten kalksteen: L. nº. 989, bestaat. (Zie J. III. *Figuur* 32.) Op den voorsprong, aan den voet van dezen wand, welt de warme bron, nº. 59 op, welke op bladzijde 1338 in de IIde afdeeling is beschreven. Waarschijnlijk zijn de vorige kalkbergen (nº. 22 en 23) slechts voortzettingen van hetzelfde gebergte, die zich stroomopwaarts in de rigting van het noordwesten uitstrekken.

25. Kalkbank boven Soekapoera toea, aan de regterzijde van het dal der Tji-Woelan, zuid- en zuid-zuidwestwaarts van het dorp Tjipĕnda, dat in den vlakken dalbodem ligt. Deze bank bedekt de bovenste streken, de kruin, dier blaauwachtige kleilaag, welke vele overblijfselen van planten bevat en reeds op bladzijde 280 is beschreven. Deze bitumineuse klei komt onder de kalkbank te voorschijn en vormt het benedengedeelte der berghelling. De kalksteen, welke digt van structuur is en vele overblijfselen van schelpen en koralen bevat, heeft hier eene witte kleur: L. nº. 1065, op andere plaatsen eene geelachtig bruine kleur: L. nº. 1066, somtijds heeft hij al het uiterlijk van een conglomeraat: L. nº. 1067. Het water der beken, die door de kalkbank loopen — de Tji-Sirocpan en anderen — zet kalktuf: L. nº. 1068, af, ten gevolge waarvan beneden de bank korstachtige lagen op de genoemde blaàuwe klei worden gevormd. (Preanger, Soekapoera, Pasirĕdan.)

26. Kalkbank G.-Tjĕrĕnang, (1) aan denzelfden kant van het dal, ten westen van het vroeger vermelde dorp Tjipĕnda. Deze zeer dikke bank gaat met een loodregten, verscheidene honderd voet hoogen wand in den dalbodem over en is met haar front naar het dorp gekeerd. Zij strekt zich uit van het zuid-zuidwesten naar het noord-noordoosten, in welke rigting de lagen eene helling

---

(1) Het schijnt, dat Lenang en Renang slechts eene verschillende uitspraak zijn van *hetzelfde* Soendasche woord.

hebben van slechts 5 graden. De bank is zeer smal, maar heeft in de opgegevene rigting eene lengte van 1 paal. De hoogte, welke de wand boven den dalbodem bereikt, bedraagt minstens 500 voet; te rekenen van den rand daalt zij loodregt afwaarts tot op de helft harer hoogte, terwijl het benedengedeelte is bedekt met met eene zachter hellende puinmassa, die met geboomte is begroeid. (Zie J. III. *Figuur* 33.) Langs deze puinhelling is men in de gelegenheid om tot aan den voet des wands op te klauteren. Zij heeft eene duidelijke laagsgewijze structuur en vertoont, in de verte gezien, niets dan smalle, evenwijdige strepen. Alle lagen zijn op de zonderlingste wijze met holen doorboord, hebben eene gekroesde oppervlakte, ja, zijn zoo vol gaten als eene zeef; eenige lagen zijn 3 à 5 voet dik, anderen zoo dun als blaadjes, zoodat hare dikte slechts één duim bedraagt. De afscheidingsspleten, die den wand doorklieven en de lagen en blaadjes van elkander scheiden, doen zich aan zijne oppervlakte voor als *streepvormig lange, nevens elkander gerigte holen;* maar ook de lagen zijn zoodanig in alle rigtingen met gaten doorboord, dat zij uiterlijk veel overeenkomst verkrijgen met zeer poreuse, slakachtige lava, welker blaasruimten als het ware een net vormen. (Zie J. III *Figuur* 34.) Hierdoor is het, dat de wand zulk eene fijn gestreepte en tevens gekroesde oppervlakte verkrijgt. De poederachtige, kleurafgevende thallus van een korstmos geeft er de verblindend witte kleur aan, terwijl het gesteente zelf, een digte, harde kalk: L. nº. 1069, geelachtig wit van kleur is. Het noord-noordoostelijke uiteinde dezer bank is een kegelvormige bergtop; ook aan het zuidelijke uiteinde zijn dergelijke kleine kegels zigtbaar, die den overgang daarstellen tot de vorige bank. (Zie J. III. *Figuur* 35.)

27. Kalkbank aan de regterzijde der Tji-Woelan, boven de warme bron nº. 40, die aldaar opwelt aan den voet van gedeeltelijk verkieselde kalkmergelrotsen. Beide, zoowel de rotsen als de bron, zijn reeds op bladzijde 117 (U) van deze, en op bladzijde 1339 der IIde afdeeling beschreven. De kalkbank, waaruit het gebergte boven deze dalstreek bestaat, is zeer uitgestrekt, dik en rijk aan koralen; ook deze is reeds vroeger op

bladzijde 117 en 118 (V) dezer afdeeling behandeld. (Preanger, Soekapoera, Paroeng.)

28. Overblijfselen van verbrijzelde kalkbanken nabij Tjilĕgoeng (Preanger, Soekapoera, Kawasen.) Dit dorp ligt in het binnenste gedeelte van eene weinig bezochte bergstreek, aan de oostzijde van den vulkanischen berg G.-Singkoep, die als een eiland te midden van het tertiaire gebergte oprijst. Alhier treft men op vele plaatsen vierkante, bijna teerlingvormige massa's groven, gelen, mergelachtigen kalksteen aan, die eene hoogte hebben van 10 à 20 voet; deze kalksteen rust op andere lagen en omsluit menigwerf brekzieachtig kleine stukken zeer digten kalk. Uithoofde zijne oppervlakte takkig, vol gaten is, wordt hij Batoe doeri geheeten.

29. Kalkbank nabij Bòdjong, in hetzelfde gebergte en distrikt, doch verder oostwaarts dan de vorige. Op een afstand van een kwartieruurs beoosten het genoemde dorp ligt eene kalkbank, met scherp afgesnedene wanden, op kiei- en zandsteenlagen, welke in alle beekbeddingen in het rond ontbloot voorkomen. De lagen, waaruit de bank bestaat, loopen horizontaal en vormen hier en daar kleine trappen, wier oppervlakte, gelijk gewoonlijk, met gaten is doorboord. (Zie J. III *Figuur* 36.) In de bank worden eenige kleine holen gevonden. Op de eene plaats is de kalksteen digt, geelachtig wit van kleur en bevat vele overblijfselen van koralen en schelpen: L. n°. 1091, op eene andere plek is hij buitengewoon kristallinisch, spaathachtig van aard: L. n°. 1092, en bevat alsdan hier en daar groote kalkspaath-kristallen: L. N°. 1093. Deze kristallinische, half doorschijnende deelen zijn echter zeer dikwerf met nesten en aderen van digten, ja, aardachtigen kalk van witachtig gele kleur doortrokken, die onderling met elkander afwisselen, zoodanig dat de ondoorschijnende, niet spaathachtige kalk in de meeste gedeelten der bank verre de overhand heeft. Onder de koralen komt de zeer kenmerkende Calamopora: L. P. n°. 467, voor; zie bladzijde 118 (W).

30. Kalkbank nabij het dorp Tjitjapar, in de nabijheid van Tjilangkap, het hoofddorp van het distrikt Kawasen. Zie lager hoofdstuk 10.

Wij verlaten thans het binnenste des lands, ten einde de kalkbanken te onderzoeken, die aan de zuider kust van Soekapoera tot aan de oostspits van Noesa kambangan voorkomen.

31. Kalkbank tusschen de monding der Tji-Woelan en der Tji-Mĕdang. Aan de zeezijde daalt zij af met een steilen wand, doch zoodanig dat tusschen de zee en den voet van den wand eene smalle zandvlakte overblijft, waardoor de bovengenoemde rivieren tot aan hare monding evenwijdig met het strand voortstroomen. (Preanger, Soekapoera, Mandala.)

32. Kalkbank der breede kaap aan de westzijde der Pĕnandjoeng-baai, tusschen de monding der Tji-Bĕning en der Tji-Tjoelang. (Preanger, Soekapoera, Tjiwaroe.) Zij heeft gemiddeld genomen eene breedte van $1\frac{1}{2}$ geographische mijl en bezit eene aanmerkelijke dikte. Het zuidelijke gedeelte der kaap wordt Oedjoeng-Mandarari en het noordelijke gedeelte Oedjoeng-Batoe kĕras geheeten. De oppervlakte dezer kalkbank is een doolhof van rondachtige heuvelen, kleine toppen, spitsen en menigwerf loodregt afloopende rotswanden, waar tusschen de weg van de Tji-Bĕning, door het dorp Tjidadap, naar Tjiwaroe den reiziger over het algemeen genomen in eene noordoostelijke rigting voert. Aan de zeezijde eindigt zij bijna allerwege in loodregte wanden, die door geen strand zijn omzoomd en vormt de genoemde, ver in zee uitstekende kaap, waarvan het voorgedeelte in eene wijde, halfbolvormige lijn voortloopt. De geïsoleerd staande, vlak ronde, half kogel- of kegelvormige heuvelen zijn zeer ongelijk van hoogte; zij reiken 20, 50 tot 100 voet boven de algemeene oppervlakte van de bank; aan de westelijke zijde, naar den kant van de monding der Tji-Bĕning, daalt deze zoo laag, dat zij beneden het niveau komt der zandige alluviaal-vlakte, welke haar aan die zijde dekt en waarboven zich slechts de afzonderlijk staande heuvelen verheffen. Zonder eenige regelmaat rijzen zij als molshoopen nevens elkander op en zijn door breede, vlakke tusschenruimten van elkander gescheiden. De monding der Tji-Bĕning is een diep uitgespoeld zeekanaal, aan welks zijwanden zich duidelijk laat zien, dat het alluviale zand slechts eene geringe dikte heeft, terwijl de kalklaag, die zich daaronder bevindt, dieper reikt dan men kan

waarnemen. Naar het middengedeelte rijst de kalkbank vlak bolvormig steeds hooger, totdat hare oppervlakte zich 5 à 700 voet boven het niveau der zee verheft. Van den Pasir-Gadoeng echter begint zij steil naar het noordoosten in de vlakte van Ttitjoelang of Tjiwaroe te dalen; aan den voet der kalkbank aldaar is de zandsteen ontbloot, welke het liggende van den kalk vormt. De kalksteen is witachtig geel, menigwerf vol fossile schelpen en koralen: L. n°. 964, en digt, doch ook even dikwerf week, brokkelig, half verweerd en alsdan vuil geel; uithoofde zijne oppervlakte overal vol gaten is, vormt hij een zeer hobbeligen weg.

33. Kalkbank aan de oostelijke zijde van Kali poetjang. (In het distrikt van gelijken naam.) Zij rust op zandsteen en is reeds op bladzijde 118 (W) beschreven. Deze bank bevat eene zeer kenmerkende koraal, eene Calamopora-soort, welke slechts in deze streek van het eiland Java (in het zuidoostelijke gedeelte van Soekapoera, bij n°. 29, 33 en op het eiland Noesa kambangan) is aangetroffen.

34. Kalkbank in de westelijke helft van Noesa kambangan. (Banjoemas, Tjĕlatjap, Noesa kambangan.) De westelijke, breede helft van dit eiland, welke door de voortdurend ondieper wordende binnenzee Sĕgoro anakan van den oceaan gescheiden wordt, bestaat bijna geheel en al uit eene enkele, doch verbazend uitgestrekte bank van digten, harden kalksteen, die witachtig of witachtig geel van kleur is: L. n°. 1199, welker horizontale oppervlakte ter naauwernood hier en daar door eene spleet of eene laagte is afgebroken; zij is afwisselend 50 à 150 voet dik en rust op een ongelijkvormigen, zachten, specifiek ligten zandsteen, van *kopergroene* kleur: L. n°. 1198. Deze zandsteen, die nu donker, dan helder, levendig groen van kleur is, wordt op Java *uitsluitend* op dit eiland en in gindsche streken van Soekapoera gevonden, waar de vroeger vermelde Calamopora voorkomt. Ten zuiden van het dorp Banteng mati, welke plaats op den uitersten, noordwestelijken hoek van het eiland ligt, vindt men in de kalkbank een hol (Goea), waaraan een gelijken naam als aan het dorp wordt gegeven, met fraaije, deels zuilvormige stalactiten. Drie minuten oost-zuidoostwaarts van Banteng mati ligt een grooter hol, Goea-

Mĕsigit en een derde wordt, in dezelfde rigting, een paal verder aangetroffen, digt bij het oostelijke uiteinde der kalkbank, nabij het dorp Mangoen djaja. De beide laatsten hebben hunne opening aan den voet van den steilen, binnenwaarts — naar het noord-noordoosten — gekeerden wand van de kalkbank, waarmede zij onder den spiegel der Kinderzee afdaalt. Deze zee wordt van de oost- en noordzijde steeds meer en meer door aanslibbing opgehoogd, zoodat het droog staande gedeelte reeds tot in de nabijheid van het hol reikt. Algemeen genomen is deze kalksteenwand van het west-noordwesten naar het oost-zuidoosten gerigt, doch loopt, ter plaatse waar de monding der Goea-Mĕsigit zich bevindt, naar het zuiden. (Zie J. III *Figuur* 37.) De ingang van het hol staat derhalve naar het oosten, ligt bij het vloedgetijde 5 voet boven den spiegel der zee en is 10 voet breed en 6 voet hoog. In de rigting van het oosten naar het westen heeft het eene lengte van 125 voet; de breedte van het noorden naar het zuiden bedraagt 75 en de hoogte gemiddeld 30 voet. Allerwege hangen stalactiten aan het gewelf van het hol, waardoor op den achtergrond eenige zuilen zijn gevormd, die tot aan den bodem reiken. Onder de druipsteenen, die op den bodem voorkomen, vindt men aan de zuidzijde van het hol, ter plaatse waar het gewelf, als ware het eene kerk, zich 50 voet hoog verheft, een stalagmiet, die vooral de aandacht trekt; hij heeft, namelijk, den vorm van eene doopvont. (Zie J. III, *Figuur* 38.) De bodem is bedekt met eene laag losse, bruine aarde, ter dikte van $\frac{1}{2}$ à $1\frac{1}{2}$ voet, waarin niets wordt gevonden dan kalksteenfragmenten.

35. Kalkbank in de middenste streken van Nocsa kambangan tegenover de monding der Tji-Donan. (In hetzelfde distrikt.) Zij heeft eene veel geringere uitgestrektheid dan de vorige en bedekt slechts een zeer smal gedeelte van de noorder kust des eilands, terwijl in de zuidelijke helft thans overal zandsteengebergte wordt gevonden, — niet met kalkbanken bedekt, — dat de heerschende rotssoort blijft tot aan het oostelijke uiteinde van Nocsa kambangan, waar slechts nog *eene* kalkbank wordt gevonden, namelijk, de volgende, die mede op den noordelijken zoom van het eiland voorkomt. Verstrooid staande kalkrotsen, die

tusschen deze en de vorige bank aan de noordelijke helling der bergen oprijzen, schijnen echter aan te duiden, dat beide banken (nº. 34 en 35) vroeger één geheel vormden. De smalle zeearm, welke Noesa kambangan van Java scheidt, bespoelt den noordelijken voet der tegenwoordige bank. Hier worden de openingen gevonden van twee holen, eene ten westen, Goea-Pasetran, welke in vorigen tijd tot begraafplaats diende, en eene andere ten oosten, Goea-Limoes boendoe geheeten. Laatstgenoemde heeft van hare monding in het noordoosten tot aan haren achtergrond in het zuidwesten eene lengte van 350, bij eene breedte van 50 voet; zijne hoogte bedraagt gemiddeld 30 voet, hier en daar echter, waar het gewelf zich koepelvormig verheft, klimt zulks tot 60 voet. Het is ongetwijfeld het prachtigste druipsteenhol, dat op Java en de daartoe behoorende eilanden wordt gevonden. De kalksintervormingen — stalactiten — zijn buitengewoon wit, spaathachtig kristallinisch en flikkeren bij het fakellicht als diamanten. Bij duizenden hangen zij aan het gewelf en hebben gedeeltelijk eene buitengewone grootte. Honderden zijn tot zuilen aangegroeid, die het hooge gewelf met den bodem verbinden; anderen daarentegen verheffen zich in de zonderlingste gestalte van den bodem ter halver hoogte van de grot. De bezoeker van dit hol waant eene uitgestrekte zaal met zuilengangen voor zich te zien, vol spookachtige gedaanten in sneeuwitte, blinkende kleederen gewikkeld, die even als de zuilen steeds verder achterwaarts treden, tot zij eindelijk in de duisternis van den ver verwijderden achtergrond aan den starenden blik worden onttogen.

36. Kalkbank in den uitersten, noordoostelijken uithoek van Noesa kambangan, waarin het hol (Goea) Karang rĕmpak wordt aangetroffen. Op een geringen afstand verder oostwaarts ligt het kleine fort (Benteng) Karang bòlong. Zie hieromtrent bladzijde 119 (X). Bij het ebgetijde loopt het strand, dat dit noord- en oosteinde van het eiland omgeeft, geheel droog en vormt dan een rotsbodem, ter breedte van 500 voet, die ten gevolge van de bulten en de daar tusschen liggende holten zeer hobbelig is, waarop de schoonste koraalbouw wordt waargenomen, allerwege met nog levende polypen bedekt. Uit alle poren van den

kalk verheffen zich levende armen en daar tusschen wemelt het van Holothuriën, schelpdieren, Echinodermen en ander zeegedierte.

[Bij het dorp Proemboeng in het Tjĕlatjap-gebergte (Banjoemas, Tjĕlatjap, Adirĕdjo) zijn aan den oever en in de bedding der Kali-Pasir, welke in de Kali-Tadjĕm uitstroomt, uitgestrekte gedeelten van klei- en zandsteenlagen ontbloot, die onder een hoek van 50° naar het noord ten oosten hellen. Tusschen dergelijke zandsteenlagen komt op eene plaats, in gelijkvormige ligwijze, eene 30 voet dikke kalkmergelbank voor (zie J. III. *Figuur* 39), welke op hare beurt weder in $\frac{1}{4}$ à 1 voet dikke lagen is verdeeld; hoewel zij niet uit zuiveren kalk bestaat, verdient zij hier afzonderlijk te worden vermeld, uithoofde zij geheel en al tusschen andere lagen ingesloten ligt.]

37. Kalkgebergte op den noordelijken voet des G.-Tjĕrimaï. Dit gebergte, dat zich met talrijke toppen verheft, is reeds vroeger op bladzijde 161 der II^de^ afdeeling beschreven. Aan zijn voet ontspringt de heete bron n°. 41, waarvan op bladzijde 1342 dierzelfde afdeeling is gehandeld. (Tjeribon, Madja lĕngka, Palimanan.)

38. Kalkbanken aan de oostzijde der Tji-Sangaroeng of Kali-Losari, ten oosten van Desa-Loeragoeng. Zij liggen op den voet van het hooger rijzende, zuidelijke gebergte, dat uit klei- en zandsteenlagen bestaat, die onderling met elkander afwisselen. (Tjeribon, Koeningan, Loeragoeng.)

39. Kalkbanken in het gebergte van Karang bòlong. (Bagĕlèn, Ambal, Karang bòlong.) Dat gedeelte van het gebergte, hetwelk in de nabijheid der zee oprijst, is vroeger behandeld op bladzijde 184; van eene met zwavel doortrokkene zandsteenlaag, die in het binnenste er van voorkomt, heb ik gesproken op bladzijde 26 dezer afdeeling en van de holen, die aan den voet des kustmuurs worden aangetroffen, op bladzijde 596 der eerste afdeeling. Het middenste en noordelijke gedeelte van dit gebergte, dat deels wordt doorsneden door den weg, die van Djetis (Aja) naar Karang bòlong loopt, deels ten noorden en noordoosten er van blijft liggen, is bedekt met verbazend groote kalkbanken, wier oppervlakte geheel en al is afgezonderd in halfkogel- of kegel-

vormige heuvelen. Deze heuvelen (zie J. III. *Figuur* 40) rijzen 50 à 200, ja, velen 300 voet boven hunne basis; zij zijn hier en daar gelijk een rozenkrans in rijen vereenigd, hoewel zij in de meeste streken zonder eenige regelmaat op een grooteren of geringeren afstand van elkander oprijzen. Zij bestaan deels uit digten, deels uit weeken, mergelachtigen kalksteen (Batoe doeri): L. nº. 1227, en vormen niet zelden piramiden, hier en daar met loodregte zijwanden.

40. Kalkbank bij Sirongé. (Banjoemas, Bandjar nĕgara, Singomĕrto.) Op een kwartieruur afstands ten oosten van dit dorp, in de beek van gelijken naam, wordt eene 25 voet dikke bank van zeer harden, grijzen kalksteen gevonden, doortrokken met dunne kalkspaath-aderen, doch waarin geen spoor van petrefacten wordt waargenomen: L. nº. 1279. Deze bank heeft eene lengte en breedte van eenige honderd voet, is aan alle zijden loodregt afgesneden en ligt onmiddellijk op een basaltachtig gesteente: L. nº. 1280, dat in 3 voet dikke lagen is afgedeeld. (Zie lager hoofdstuk 10.)

41. Kalkbank in het Look oelo-dal, oost ten zuiden van Banioro. (Bagĕlèn, Kĕboemèn, Kĕboemèn.) Zij bestaat uit drie groote, teerlingvormige of langwerpige stukken, die aan de oostzijde der Kali-Look oelo, in de rigting van het westen naar het oosten, op elkander volgen en zich verheffen in de onmiddellijke nabijheid van den noordelijken voet van een hoogen, laagsgewijs afgedeelden wand. Deze wand strekt tot zuidelijke grens aan den dalbodem en is de breukrand van een eenzijdig opgeheven gedeelte van het tertiaire gebergte, welks oppervlakte met zachte glooijing naar het zuiden helt. De westelijke bank, die het digtst bij Banioro is gelegen, wordt G.-Silangsé geheeten, de middenste G.-Kimboel en de oostelijkste G.-Silòdong; deze laatste bevat een groot, loodregt afdalend hol, waarvan men de monding vindt op den schedel der bank, welker oppervlakte allerwege in spitse punten oprijst en met kloven is doorsneden. De kalk is digt, geelachtig wit, hier en daar bruinachtig geel: L. nº. 1263. Een spleetachtig hol, welks wanden loodregt oprijzen, doorsnijdt het westelijke uiteinde van den G.-Silangsé. Alhier bestaan eenige deelen uit zuiveren kalksteen van geelachtig bleeke of bleekgele kleur: L. Nº. 1262;

andere deelen daarentegen aan den ingang van het hol omvatten puinbrokken van verschillend gesteente, ter grootte van $\frac{1}{4}$ à 1 duim, die minder oplosbaar zijn dan de kalk en aan de oppervlakte der rots als kleine bulten uitsteken. De meesten zijn, op de wijze van rolsteënen, aan de hoeken afgerond. Onder deze ingeslotene steenen komen vooral kwartskristallen (hexagonale dodekaëders), ter grootte van $\frac{1}{2}$ à $\frac{3}{4}$ duim, in aanmerking, die in mindere mate zijn afgerond dan de vorigen, ja, gedeeltelijk geheel gaaf zijn, scherpe hoeken hebben en in zulk eene menigte in de digte, heldergeelachtige of heldergrijze kalksteenmassa voorkomen, dat deze ten gevolge daarvan in eene brekzie is herschapen, die een porphierachtig uiterlijk bezit: L. N°. 1264. (Zie vroeger bladzijde 205, n°. 5.) Brokstukken van deze merkwaardige brekzie worden gevonden in de beddingen der beken, welke uit het westen afstroomen en in de Look oelo uitwateren, op grond waarvan de gevolgtrekking mag worden gemaakt, dat de hier behandelde rotssoort nog in andere, mij onbekende gedeelten van het gebergte wordt gevonden. Onder deze brokstukken — rolsteenen — komen velen voor, bij welke het verbindingsmiddel niet bestaat uit koolzuren kalk, maar insgelijks uit kwarts (kieselzuur), waarin echter de kristallen volkomen duidelijk en met scherpe hoeken zigtbaar zijn: L. n°. 1266. Het materiaal tot het vormen dezer zeldzame brekzie kan slechts zijn geleverd geworden door een verbrijzelden porphier; in een ander, van hier verwijderd gedeelte van Java zullen wij een dergelijken porphier aantreffen (zie lager 10de hoofdstuk, n°. 11), waarin kwartskristallen voorkomen, welke, zoo in vorm als in grootte, volkomen gelijken op de hier behandelden. Uit de ligwijze dezer kalkbanken in den dalbodem, aan den *voet* van een steilen breukrand van het laagsgewijs gevormde (klei- zandsteen-conglomeraat) gebergte, mag met waarschijnlijkheid worden opgemaakt, dat zij overblijfselen zijn van het binnenste gedeelte van het gebergte, dat aan de noordzijde van den wand is omgekanteld geworden en thans loodregt — op den kop — staat.

42. Kalkbank, waarin het hol (Goea-) Drajoe ligt. (Samarang, Kĕndal, Limbangan.) Deze bank rust op weeke, kalk-

achtige zandsteenlagen: L. nº. 1335 en volgenden, die verder zuidwest- en zuidoostwaarts van deze streek overstelpt en bedekt zijn geworden door de uitwerpselen (lava-stroomen, puinformatiën) der vulkanen G.-Praoe en Oengaran. Vergelijk bladzijde 210 en 343 der IIde afdeeling. De Kali-Gĕtas, welke op den G.-Oengaran ontspringt, stroomt langs een onderaardschen weg door een gedeelte dezer bank en zet haren loop, van de plaats waar zij weder te voorschijn komt, verder voort over den bodem eener enge, diepe, aller schilderachtigste kloof, in wier zijwanden de mondingen van verscheidene holen uitkomen. De kalksteen is witachtig geel, digt en hard. (Wat betreft de grenzen dezer bank en den loop der beek, deze zie de lezer na op de kaart.)

43. Groot kalkgebergte G.-Toenggoengan ten zuiden van Mĕnoreh, benevens den G.-Kĕlir, op welks kam zich puntige, torenvormige rotsen verheffen. Het bevat vele holen en ligt op die grenzen der residentiën Bagĕlèn, Kadoe en Jogjakĕrta.

44. Goenoeng-Gamping, ten westen van Jogjakĕrta. Toren- en teerlingvormige kalksteenrotsen verheffen zich, als overblijfselen eener verbrijzelde bank, geheel afzonderlijk uit de vlakte, welke tot aan den noordelijken voet der rotsen door den G.-Mĕrapi met vulkanisch zand is overstelpt. Aan de zuidzijde strekken zich lage heuvelen uit, bestaande uit helderkleurige mergel- en weeke zandsteensoorten: L. nº. 1349; ter plaatse waar deze lagen onder den vulkanischen bodem duiken, namelijk, aan haren noordelijken rand, rust de kalkbank er op, welker gesteente digt, hard en witachtig geel is: L. nº. 1347. Eene afbeelding dezer rotsmassa's wordt gevonden op de plaat, die tot opschrift heeft «Goenoeng-Gamping», waarvan de beschrijving op bladzijde 334 en volgenden der 1ste afdeeling is medegedeeld. (Distrikt en residentie Jogjakĕrta.)

45. Goenoeng-Sèwoe in de zuidelijke helft van het Zuidergebergte (G.-Kidoel) van Jogjakĕrta, zuid- tot zuidoostwaarts van deze hoofdplaats. *Deze is de grootste, dikste en merkwaardigste kalkbank op gansch Java.* De kalksteen is digt, klinkend hard en witachtig van kleur: L. nº. 1363. De zuidzijde der bank daalt in zee met een 100 à 300 voet hoogen, loodregten

muur, die van de monding der Kali-Opak reikt tot voorbij de Sadeng-baai, in de nabijheid van Patjitan, en minstens 8 geographische mijlen lang is. Het oostelijke gedeelte der bank, dat het grootste is, waarvan de breedte in de rigting van het zuiden naar het noorden tot 4 geographische mijlen klimt, is aan de oppervlakte in gindsche tallooze, halfkogelvormige heuvelen afgezonderd, waaraan zoo te regt de benaming van G.-Sèwoe, dat is, duizendbergen wordt gegeven. Dit kalkgebergte, waarvan de vorm en grenzen op mijne kaart van Java naauwkeurig kunnen worden gevonden, is reeds vroeger in dit werk beschreven op de volgende plaatsen: Iste afdeeling bladzijde 262—276, hiertoe behoort de plaat, voorstellende de «Zuider kust ten oosten van Rongkop», waarop een gedeelte van den kustmuur is afgebeeld; bladzijde 342—344 derzelfde afdeeling, waarbij gevoegd is de plaat, voorstellende een gezigt op eenige heuvelen in het binnenste gedeelte des G.-Sèwoe; in de IIde afdeeling, bladzijde 373—375 met eene geologische doorsnede van het zuidergebergte en hier vroeger, in de IIIde afdeeling, op bladzijde 61.

46. Kalkbank tusschen Poenoe en Kakap, aan de zuidzijde van het Wonogiri-dal, op den weg van Patjitan naar Solo. (Soerakĕrta, Soekowati, Wiroko.) De oppervlakte dezer bank rijst, gelijk die der vorige, gedeeltelijk in geïsoleerde heuvelen — duizendbergen — opwaarts.

47. Talrijke kalkbanken in het laagsgewijze gebergte, dat eene regtstreeksche voortzetting is van het Zuidergebergte van Jogjakĕrta en Solo (no. 45 en 46) en zich van hier, van Patjitan, ver naar het oosten tot aan den zuidelijken voet des G.-Sĕmeroe uitstrekt en een breeden neptunischen zoom vormt tusschen de zuider kust en de vulkanen van het binnenland. (Dit gebergte is door mij niet onderzocht.)

48. Te rekenen van den oostelijken voet der bergen G.-Mĕrbaboe en Oengaran reikt een laag, doch zeer uitgestrekt neptunisch gebergte tot aan de oostkust van Java nabij Soerabaja, dat zich van daar nog verder voortzet over het eiland Madoera. Het vormt eene zeer breede verschillend gevormde, door vlakke dalgronden afgebrokene bergstrook tusschen de noorder kust en de

centraalvlakten des eilands, waardoor twee hoofdbeken van het westen naar het oosten stroomen; deze zijn de Kali-Solo en verder oostwaarts de Kali-Brantĕs. Te rekenen van het punt, waar de laatste zich naar het oosten wendt, stroomt zij langs de zuidelijke zijde van eene breede bergstrook, die haar van de Kali-Solo scheidt. De gansche streek, welke binnen genoemde grenzen ten noorden van de beide rivieren is gelegen, — met uitzondering van eenige alluviale dalgronden en der vulkanische bergen G.-Moerio, Pandan en? Lasĕm, — bestaat uit deelen van het tertiaire gebergte, die of hunne oorspronkelijke horizontale ligwijze onveranderd behouden of daarin slechts geringe verandering ondergaan hebben en opgeheven zijn geworden. In geen ander gedeelte van Java worden platte, bijna horizontaal liggende deelen van het laagsgewijs gevormde gebergte gevonden, die zulk eene uitgebreidheid hebben als hier in deze landstreek, die van den G.-Mĕrbaboe in eene oostelijke rigting tot aan Soerabaja reikt, maar die tevens mag geacht worden te behooren tot die gronden van het eiland, welke zich kenmerken door groote dorheid en gebrek aan water. Weeke, kalkachtige zandsteen-, benevens helderkleurige mergel- en kleilagen vormen de basis, waarop *verbazend dikke en uitgestrekte kalkbanken in grooten getale voorkomen*, die eene menigte holen bevatten, aan hare zijden gewoonlijk met loodregte wanden afdalen, terwijl daarentegen haren schedel plat en met woudgeboomte is bedekt. Ik heb ze niet allen afzonderlijk onderzocht. — Het hier boven bedoelde horizontale gedeelte der tertiaire formatie ligt derhalve ten *noorden* der hooge vulkanen, ten zuiden waarvan de vroeger vermelde gebergten (no. 45—47) zich uitstrekken; deze laatsten echter hebben niet eene horizontale ligwijze, maar rijzen van de zuider kust in eene noordelijke rigting opwaarts tot aan een hoogsten rand, welke aan den zuidelijken voet der vulkanen de grens vormt tusschen het neptunische en het vulkanische gebied.

49. Kalkbank G.-Mĕdangan nabij Poegĕr. Aan de noordzijde van het smalle, oostelijke gedeelte van Java worden over het algemeen noch kalk-, noch andere neptunische bergen gevonden, want strikt genomen is zulks het eiland Madoera, dat hier den neptuni-

schen zoom vóór de vulkanen vormt, hoewel het thans nog door een zeearm — door de zee van Madoera — van de noorder kust van Java gescheiden is. Aan de zuider kust echter zet zich het neptunische gebergte, dat aan den voet des G.-Sĕmeroe afgebroken is, op nieuw voort; het verheft zich aan den linkeroever der K.-Gradji, ten oosten van Poegĕr als eene kalkbank, waaraan aldaar de benaming is gegeven van G.-Mĕdangan. (Zie IIde afdeeling, bladzijde 881.) Hoe ver zij zich naar het oosten uitstrekt, is niet bekend. (Bĕsoeki, Bondowoso, Poegĕr.)

50. Waarschijnlijk bevinden zich in het neptunische gebergte, dat van Poegĕr in eene oostelijke rigting tot aan den G.-Proa reikt, nog verscheidene kalkbanken, die met steile wanden naar de zuider kust afdalen. De oostelijkste dezer kalkbergen is de G.-Ikan, die aan de oostkust van Java ten zuiden van Banjoewangi oprijst.

Waterhoudende, zwavelzure kalk (gips) komt op Java zoo zelden voor, dat ik dit gesteente slechts op twee plaatsen heb aangetroffen. — 1°. *Digte gipsrots*, vast van massa, hier sneeuwwit en kleurafgevend of witachtig, eenigzins geaderd, elders bruinachtig okergeel, met lichtere aderen: L. n°. 1083—1085, komt voor aan den oever der Tji-Goegoer, in banken aan den oostelijken voet van den vulkanischen berg G.-Singkoep. Zie 10de hoofdstuk, n°. 42. (Preanger, Soekapoera, Prigi.) — 2°. *Kristallinische gips*, gipsspaath (bladerige gips) in rhombische stukken, ter breedte van 1 en ter lengte van 2 duim, welke zich even als glimmer in dunne, doorschijnende blaadjes laat splijten, vermengd in eene bruinachtig gele kleiaarde, wordt gevonden aan den regteroever der Tji-Sangaroeng, beneden Desa-Loeragoeng, tegenover de monding der beek Tji-Pitjoeng. (Tjĕribon, Koeningan, Loeragoeng.)

Hoewel het als zeer waarschijnlijk mag worden beschouwd, dat vele der opgenoemde kalksteenen vermengd zijn met eene aanzienlijke hoeveelheid koolzure talkaarde, hetgeen echter alleen door eene scheikundige analyse kan worden aangetoond, wordt eigenlijke dolomiet nergens op Java aangetroffen. Scheikundige analysen hebben bewezen, dat eenige kalksteenen eene geringe en onbepaalde hoeveelheid koolzure strontianaarde bevatten.

II. Algemeene eigenschappen. Gevolgtrekkingen.

Het voorafgaande zal voldoende zijn om den lezer te doen zien, welk eene hoogst gewigtige rol de rotsbanken, gevormd uit koolzuren kalk, vervullen in het zamenstel van het vaste land van Java. Op grond van hare zeer verschillende structuur en digtheid, van de verschillende soorten van fossile overblijfselen, welke in sommigen voorkomen, in anderen daarentegen geheel en al worden gemist, mag het besluit worden opgemaakt, dat zij niet allen op gelijke wijze zijn gevormd, hoewel koraalriffen, namelijk, kanaalriffen het hoofdmateriaal tot het doen ontstaan der meesten geleverd mogen hebben. Dit volgt uit de steile wanden met scherpe randen, waarin zij eindigen, den platten bankvorm aan hare bovenzijde, die zich bijna altijd meer in de lengte dan in de breedte uitstrekt; zij zijn streepvormig, zetten zich over hare gansche uitgestrektheid onafgebroken voort, of zijn door grootere of kleinere tusschenruimten in teerlingvormige of langwerpig vierkante stukken afgedeeld, die alsdan door hunne ligging ten opzigte van elkander evenwijdig loopende rijen vormen. Bij de thans nog voortgroeijende (levende) strandriffen aan de zuider kust van Java wordt eene zeer groote overeenkomst in gestalte waargenomen. Wat de hedendaagsche formatie ten dezen opzigte betreft, daaromtrent verwijs ik naar het koraalrif Tji-Laoet ĕrĕn, dat gedeeltelijk reeds 50 voet boven den spiegel der zee is opgeheven en op bladzijde 1442 en volgenden der II^{de} afdeeling is beschreven. Deze riffen bestaan niet uitsluitend uit koralen, maar gedeeltelijk uit lagen van jongsten zeezandsteen of van schelp- en koraalpuinbrekzie — en op deze schotsen hebben zich op vele plaatsen levende, koraalbouwende polypen vastgezet, zoodat het gansche rif zich meer of minder duidelijk laagsgewijs gevormd, doch zeer poreus aan het oog voordoet, uithoofde zich hier en daar koralen er tusschen vertoonen. Deze zoo ongelijkvormige, hier en daar door tusschenruimten afgebrokene bouw moest allengs hechter worden, uithoofde de kalkachtige schalen van verschillende soorten van zeedieren de

tusschenruimten vulden, hetzij als brokstukken zoo fijn als zand, hetzij als onverbrijzelde schelpen of Echinodermen. Tijdens het vormen dezer oude, tertiaire koraalriffen, die meerendeels op zandsteen liggen, moet de bodem der zee aan eene gestadige daling zijn onderhevig geweest, waaruit zich de verbazende dikte laat verklaren, welke zij hebben verkregen. Later werden zij met hunne basis boven den spiegel der zee opgeheven, en deze gebeurtenis ging waarschijnlijk vergezeld met het opwellen van gesmoltene rotsmassa's uit het binnenste der aarde, — van trachiet en lava uit spleten, — waardoor de vulkanen werden opgebouwd. Ongetwijfeld is eene lange reeks van eeuwen voorbij gegaan, alvorens het verbindend vermogen van zeer kalkhoudend zeewater en later, — nadat het rif was opgeheven geworden en droog stond, — de oplossende en weder zaâmhechtende (sinter vormende) werking van het regenwater zulk een los zaamgevoegden bouw in dien digten, gelijkvormigen kalksteen konden herscheppen, een kalksteen, die meestal eene hardheid heeft, dat hij onder den hamerslag klinkt, en menigwerf zoo broos is, dat het gesteente bij het slaan met den hamer in splinters vaneenspringt, terwijl de plaats, waar vroeger koralen en schelpen in het gesteente voorhanden waren, thans slechts ter naauwernood aan de flaauwe omtrekken er van kan worden herkend; het gebeurt zelfs dikwerf, dat deze overblijfselen, benevens de omringende steenmassa, geheel en al in kalkspaath zijn overgegaan. Welligt heeft heet water, bij het opstijgen van gloeijend heete dampen uit spleten, te eeniger tijd invloed op deze omzetting uitgeoefend, aangezien zijne oplossende kracht door de sterke hitte moest verhoogd worden.

Het meerendeel der Javasche kalkbanken heeft een dergelijk digt, hard, gelijkvormig zamenstel, benevens eene witachtig gele kleur.

Doch niet alle kalkbanken kunnen op die wijze zijn gevormd geworden. Velen zijn klaarblijkelijk ontstaan uit kalkhoudenden modder, met fijn zand vermengd, die op den bodem der zee werd afgezet en waarin slechts de overblijfselen van reeds gestorvene koraalgebouwen, benevens puinbrokken van schelpen, Balanen, enz., in verbazende menigte bedolven geraakten, die vervolgens op gelijke wijze — door oplossing en latere verbinding — in een

digten, gelijkvormigen kalksteen, althans plaatsgewijs, konden overgaan. Somwijlen werden puinbrokken van geheel vreemde, niet kalkhoudende steensoorten er in opgenomen. Vergelijk de vroeger opgetelde kalkmergelbanken nº. 18 en 19, benevens de kalkrots nº. 41, alwaar in een gedeelte der bank gave kwartskristallen worden gevonden, — wijders de brekziën, waarin koolzure kalk het verbindingsmiddel vormt; zie bladzijde 199 en volgenden.

Welligt zijn vele der kleinere kalkbanken, hetzij geheel of gedeeltelijk, haren oorsprong verschuldigd aan het bezinksel van bronnen (travertinformatiën).

Zeven der opgetelde kalkbanken, namelijk, nº. 11, 20, 32, 37, 39, 45 en 46, doch het schoonst en kolossaalst van allen de G.-Sèwoe bij Jogjakĕrta (nº. 45), kenmerken zich door de hoogst zonderlinge gestalte, waarin zich hare oppervlakte aan het oog voordoet, welke tot op het derde gedeelte van de gansche dikte der bank in duizenden van ronde heuvelen is afgezonderd, die in vorm menigwerf volkomen op elkander gelijken. De vorming dezer heuvelen is mij onverklaarbaar, ten zij ik mag aannemen, dat zij door polypensoorten zijn gebouwd, tot wier eigenaardigheid het behoort, zich bij hunnen bouw op dergelijke wijze in hoopen te vereenigen.

Er wordt onder al deze kalkrotsen ter naauwernood eene enkele gevonden, die niet op vele plaatsen in aderen, nesten of drusenruimten, ter zijde van spleten en kloven, eene groote hoeveelheid *kalkspaath* bevat. Dit gesteente komt deels voor in kristallinische, vaste massa's, deels in geheel gevormde, doorschijnende kristallen met dubbele straalbreking (zoogenaamden dubbelspaath), welke nu eens de grootte hebben van eene lijn, dan van 1 duim, zelden van 2 duim, en in de verschillende oorden des eilands of van dezelfde kalkbank in zeer verschillende kristalvormen worden aangetroffen. Het aantal dezer vormen is groot.

Alle kalkrotsen, welke aan den invloed van lucht en regen zijn blootgesteld, zijn vol holligheden en gaten aan hare oppervlakte, zoodat deze er als het ware gekroesd uitziet, uithoofde tusschen de groeven en gaten duizenden van kleine, wonderlijk gevormde takken

en spitsen oprijzen. Dit is een bewijs, dat deze steensoort aan zijne oppervlakte zeer ligt, doch niet overal in gelijke mate oplosbaar is, welke eigenschap geen ander gesteente in dier voege bezit. — In alle kalkbanken is eene menigte groote en kleine *holen* van allerlei vormen, die vooral worden aangetroffen in de rigting der scheidingsvlakken, en dikwerf tot onderaardsche bedding strekken van beken. Zij komen in dit opzigt overeen met de kalkgebergten in Karinthië, Illyrië en Griekenland, hoewel deze tot eene veel vroegere formatie behooren. *In geen enkelen der holen op het eiland Java worden sporen van beenderen of beenderenbrekziën aangetroffen.* De aarde, welke de bodem er van bevat, is bruin van kleur en los; zij komt gewoonlijk slechts in eene dunne laag voor en is door de spleten in het gewelf der rots met het doorsijpelende regenwater er in gedrongen, of met het water van beken, welke door de holen stroomen, er ingevoerd, en dikwerf vermengd met de uitwerpselen van vledermuizen, die zich aan het gewelf ophouden. De kruin van bijna alle kalkbanken is met struiken, somtijds met het weelderigst groeijende woudgeboomte bedekt. Hieruit mag de gevolgtrekking worden opgemaakt: 1°. dat op Java in voormaligen tijd, gelijk ook heden het geval is, geene roofdieren leefden, die zich in holen ophielden; 2°. dat sedert de opheffing der kalkbanken geene groote, algemeene overstroomingen op Java hebben plaats gegrepen, waardoor diluviaal-slijk, met of zonder overblijfselen van beenderen, op den bodem der holen kon komen; honderden van deze holen zijn uiterst gunstig gelegen om, bij gelegenheid van overstroomingen, met modder gevuld te geraken.

Onder deze Javasche kalkbanken worden er gevonden, die eene dikte hebben van 500 voet en eene uitgestrektheid, welke bij de grootsten 8 geographische mijlen bedraagt; bij het meerendeel is de steensoort zeer hard, digt en gelijkvormig; geen tertiair gebergte van Europa bezit dergelijke kalkbanken, die, behalve met nog ouderen, slechts met den Jura-kalk kunnen vergeleken worden. Niettegenstaande dat is het eene eigenschap van al deze kalkbanken op Java, zonder onderscheid, *dat er nimmer eene andere dekkende laag op gevonden wordt, maar dat zij steeds het bovenste, jongst*

gevormde lid der tertaire formatie uitmaken, — dat zij eene rotskorst vormen, die rust *op* de oppervlakte van de andere lagen, onverschillig van welk zamenstel deze laatsten ook mogen zijn. Dat de talrijke fossile overblijfselen, welke in deze lagen voorkomen, tot de nieuwere tertaire periode behooren, dit is reeds vroeger in het vijfde hoofdstuk aangetoond.

Wat betreft het praktische nut, dat van de kalkgebergten van Java kan getrokken worden, uit dit oogpunt beschouwd, zijn zij van zeer veel gewigt te achten, en wel: 1°. uithoofde zij, door den koolzuren kalk te branden, kunnen dienen ter bereiding van bijtenden kalk, die, met water tot kalkhydraat verbonden en met zand vermengd, als metselspetie bij het bouwen van huizen, enz., gebezigd wordt; 2°. uithoofde van de holen, waarin zwaluwen hare eetbare nesten bouwen en 3° uithoofde van het salpeter, dat bereid kan worden uit de aarde, die den bodem der meeste holen bedekt, bij voorbeeld, in Rĕmbang, Madioen, te Soetji nabij Grĕsik. De stikstof (Ammoniak), in deze aarde aanwezig, is niet afkomstig van den kalksteen, gelijk vele reizigers, doch ten onregte veronderstellen, maar in tegendeel van den mest der vledermuizen, welke in al deze holen in tallooze menigte worden gevonden en wier voedsel deels uit vruchten, maar voor het grootste gedeelte uit insekten bestaat. De lagen, welke de mest van dit gedierte op den bodem van vele holen vormt, zijn onuitputtelijk, dewijl zij steeds op nieuw worden gevormd; menigwerf worden onverteerde overblijfselen van insekten, vooral vleugelen van Coleopteren daarin gevonden (zie vroeger bladzijde 176 : Goea-Tjiboeaja). Bovendien zijn deze dierlijke uitwerpselen vermengd zoowel met de losse, humusrijke aarde, die, gelijk reeds vroeger door ons is aangemerkt, er van buiten inkomt, als met eene geringe hoeveelheid aarde, die uit de verweering van den kalsteen zelven ontstaat. Door middel van een zeer eenvoudigen toestel wordt de salpeter, die in deze aarde reeds is gevormd, door de Javanen uitgeloogd, welke loog zij vervolgens door uitdamping doen verdikken.

TIENDE HOOFDSTUK.

ERUPTIE-GESTEENTEN EN METAMORPHISCHE ROTSSOORTEN IN HET TERTIAIRE GEBERGTE.

I. Optelling en korte beschrijving der gewigtigste verschijnselen van dezen aard in de rigting van het westen naar het oosten gaande.

Indien ik de door vuurgloed gevormde (endogene) gesteenten, die gesmolten, of, door hoogen hittegraad week geworden, in taaijen toestand zijn gekomen tot aan de oppervlakte van het tertiaire gebergte, dat zij op vele plaatsen als gangen, binnen scherp geteekende grenzen beperkt, hebben doorbroken, indien ik deze gesteenten te gelijk behandel met de veranderingen, omzettingen, welke de lagen van dat gebergte hebben ondergaan, wat betreft haar petrographisch karakter, dan geschiedt zulks uithoofde de metamorphische vormingen van het tertiaire gebergte gewoonlijk op dezelfde plaatsen voorkomen, alwaar endogene, zoogenaamde vulkanische en plutonische rotssoorten worden gevonden, waarmede zij of in eene regtstreeksche aanraking zijn, of althans in de nabijheid er van worden aangetroffen. Met deze rangschikking wil ik echter in geenen deele te kennen geven, dat deze eruptiegesteenten, — bij voorbeeld, door den hoogen hittegraad, welke zij er aan mededeelden — de onmiddellijke, naaste oorzaak zijn geweest van de verandering, welke het laagsgewijs gevormde gebergte heeft ondergaan. Ik behandel ze alleen hierom te gelijker tijd, dewijl zij gewoonlijk op dezelfde plaats voorkomen. Waar ganggesteenten waren opgestegen, moest het tertiaire gebergte natuurlijkerwijze meer van een gespleten zijn dan elders het geval was. In deze spleten konden

heete bronnen van onderen, uit de diepte der aarde opstijgen; water van de oppervlakte der aarde, waarin minerale bestanddeelen in opgelosten toestand voorhanden waren, kon van boven in deze spleten geraken, er in doordringen, en op natten weg — door ontbinding van bestanddeelen en het vormen van nieuwe verbindingen — menigvuldige veranderingen doen geboren worden, in de zamenstelling der lagen, waarmede zij in aanraking kwamen. Welligt oefenden krachten van verschillenden aard, menigmaal op *natten* en *droogen* weg te gelijk, hare werking uit om het delfstoffelijke karakter der lagen te veranderen. Later zullen wij zien, dat vele gangen van endogene steensoorten in het tertiaire gebergte voorkomen op plaatsen, waar de klei- en zandsteenlagen niets hoegenaamd zijn veranderd en dat daarentegen op andere plaatsen de minerale gesteldheid van het laagsgewijze gebergte de grootste veranderingen heeft ondergaan, waar zelfs geen spoor van eruptie-gesteente in den omtrek is te vinden.

Ten einde het overzigt gemakkelijk te maken, zal in de hier volgende opgaaf, bij elk afzonderlijk nummer, de letter *E*, *M*, of *E* en *M* worden gevoegd, ter aanduiding dat in het opgemelde oord slechts eruptie-gesteente *E*, of alléén veranderde deelen van het laagsgewijze gebergte *M*, of wel beide te gelijk (ganggesteenten en metamorphische vormingen) *E* en *M* worden aangetroffen.

A. RESIDENTIE BANTAM: nº. 1—6.

1. *E & M.* Karang-Rangkong. (Bantam, Tjĕringin, Tjibalioeng.) Aan den steilen, westelijken voet des G.-Pajoeng, die op bladzijde 8 en 1437 der IIde afdeeling is beschreven, verheft zich een aantal rotsen; deels door middel van eene strook lands met den smallen kustzoom verbonden, zijn de meesten echter aan alle zijden door de zee omgeven. Zij verheffen zich met loodregte zijwanden en bereiken eene hoogte van 50 à 350 voet. Velen zijn torenvormig van gedaante, anderen daarentegen strekken zich meer in de breedte uit. In de noot op bladzijde 8 is medegedeeld welken naam aan negen der grootste van deze rotsen wordt gegeven. De Karang-Mésigit (zie J. III. *Figuur* 41) is een der hoogsten; hij vormt eene kolossale zuil, welke de hoogte van 350 voet bereikt, terwijl zijne breedte ter naauwernood de helft bedraagt. In den Karang-Lawang heeft de golfslag een portaal gevormd, waardoor de zee heenspoelt en de Karang-Goea pondok bevat een groot hol,

waarin eetbare zwaluwen nestelen. Al de opgenoemde bergen bestaan uit dezelfde trachiet- en dolerietachtige steensoort: L. nº. 371—372, gelijk de G.-Pajoeng; zij schijnen afgeretene deelen, splinters, te zijn van den steilen kustwand van dezen berg. De merkwaardigste is de piramidale *Karang-Rangkong* (zie J. III. *Figuur* 42), welks top zich ongeveer 150 voet hoog verheft. Zijn middengedeelte *a* bestaat uit een gang van zwartachtigen trachiet: L. nº. 369, en is tot op $\frac{2}{3}$ gedeelte zijner hoogte ter wederzijde ingesloten tusschen eene geelachtig grijze steensoort: L. nº. 370, die het benedenste, grootste gedeelte van den trachiet-gang als een koker omvat; het is een veranderde, halfkorrelig gewordene, fijne, met witte vlekken bestippelde zandsteen. De trachiet-gang is plat, bankvormig en van het noordoosten naar het zuidwesten gerigt; hij rijst bijna loodregt opwaarts, en dat gedeelte, hetwelk zich boven het kokervormige omkleedsel verheft, eindigt in eene naaldvormige punt. In het zuidoosten is de voet der rots met het strand verbonden; slechts aan hare noordoostelijke zijde is haar trachiet-gang tot aan den spiegel der zee ontbloot. Beide rotsdeelen sluiten ten naauwste aaneen en slechts hier en daar wordt eene spleetvormige opening tusschen beiden waargenomen. Het helderkleurige gedeelte der rots bestaat uit kalkachtige zandsteen- en kleilagen, die beide zoo hard en vast zijn geworden, dat zij bij het verbrijzelen scherpe hoeken en splintervormige breukvlakken vormen, ja, gedeeltelijk zoo hard zijn als gebakken steen. Dit zijn de eenige veranderingen, welke zich, zelfs op de aanrakingsvlakken der beide rotssoorten, laten bespeuren. Uit dergelijke veranderde klei- en zandsteenlagen bestaat de basis, waaruit al de genoemde trachiet-rotsen, zoo mede de kustmuur zich verheffen. Op de smalle kustvlakte worden de brokstukken, — schotsen, — dezer lagen in alle mogelijke rigtingen op en over elkander gevonden; hier staan zij loodregt, ginds liggen zij horizontaal of hellen naar verschillende zijden en onder de verschillendste hoeken en zijn op vele plaatsen in regtstreeksche aanraking met het vulkanische gesteente, dat op de eene plaats zich vertoont als een gang in de heldergrijze of geel-

achtig grijze grondlaag, op eene andere plaats de puinmassa's aan alle zijden zoo eng omsluit, dat deze als het ware door smelting met het vulkanische gesteente vereenigd schijnen te zijn. (Zie J. III *Figuur* 43.) De evenwijdige laagsgewijze afwisseling van fijnen, gelijkvormigen kleisteen en met witte vlekken bestippelden, meer korreligen zandsteen laat zich nog duidelijk waarnemen in de schotsen. Deze schotsen — brokstukken van lagen — zijn meerendeels 5 à 10 voet lang en breed, en gelijk mozaik ten innigste vereenigd met elkander en met het vulkanische gesteente, dat de tusschenruimte, reten, vult. De afzonderlijke lagen hebben afwisselend eene dikte van 1 à 3 voet. Het vulkanische gesteente, dat bij het opwellen de neptunische formatie alhier heeft doorbroken, verbrijzeld en verhard, is slechts onduidelijk en onregelmatig afgescheiden; op eenige gedeelten van den kustmuur neemt men echter eene tafelvormig-schelvormige afscheiding waar, met onduidelijke dwarsverdeelingen.

2. *E & M.* Tji-Liman-dal in zijne hoogst gelegene streek en G.-Liman. (Bantam, Lĕbak, Parang koedjang.) Aan de oostelijke zijde van het dal der Tji-Liman, op een afstand van $\frac{1}{2}$ uur zuidoostwaarts van het dorp Sĕrèweh, dat aan den westelijken oever der beek ter hoogte van 1150 voet boven den spiegel der zee ligt, verheft zich een kleine kegelberg, de G.-Batoe, 815 voet boven het dal. Hij bestaat uit trachiet: L. n°. 418, in welks afscheidingskloven en spleten gemeene, niet buigzame asbest: L. n°. 419 voorkomt, in lagen van $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{2}$ duim dikte. Ten noorden en ten zuiden van dezen berg rijzen nog verscheidene andere bergen op, die in gedaante en grootte met den G.-Batoe overeenkomen; oostwaarts er van verheft zich de eene bergtop na den anderen, die een doolhof vormen, dat met een somber woud is bedekt. De G.-Batoe, met zijne naburige bergen, is de westelijkste van deze endogene gesteentebergen, die tevens het naast aan het dal grenst. Deze bergen verheffen zich te midden van een zeer uitgestrekt neptunisch gebergte, ten zuiden van gindsche streek nabij Bòdjong manik, waar wij vroeger de kolenbevattende lagen en kalksteenbanken hebben aangetroffen. Ook aan de andere, westelijke zijde van het dal

rijzen, hoewel in geringer getal, eenige dier spitse trachiet-toppen opwaarts, die zich allen door hunnen steilen vorm en aanmerkelijke hoogte ten zeerste onderscheiden van de vlakke neptunische heuvelvormingen, waaruit zij door spleten, gangvormige kloven, zijn te voorschijn gekomen. Zijn de dalbodem en de vlakke heuvelen voor het grootste gedeelte van hun woudgeboomte beroofd geworden, de toppen van al deze trachiet-bergen zijn bedekt met kleine overblijfselen van hoog groeijende, oorspronkelijke wouden, in wier schaduwen op verscheidene dezer bergen oude graven, bedevaartplaatsen, liggen. Huishoog rijst de trachiet-rots met steile wanden uit de kruin des G.-Batoe opwaarts, terwijl de helling is bedekt met bankachtig afgescheidene (onduidelijk laagsgewijs verdeelde) brekziën derzelfde steensoort (een wrijvingsconglomeraat?), welke onder een vrij steilen hoek afdalen. Aan de noordoostelijke zijde des bergs vormen deze banken een gewelf, dat ver binnenwaarts reikt en als het ware een hol vormt.

In deze streek, in het dal der Tji-Liman en op zijne grensheuvelen, worden slechts weinige plaatsen gevonden, waar de lagen van het tertiaire gebergte het gewone karakter hebben, dat is, kalk-, klei- of zandsteenachtig zijn; tot die soort behooren gindsche geïsoleerde kalkrotsen, — overblijfselen van verbrijzelde banken, — die wij vroeger op bladzijde 295 hebben beschreven, waarvan er eene aan hare oppervlakte doorsneden is met reten op de wijze van gloeijende lava-blokken, die bij het bekoelen bersten; wijders een blaauwachtig grijze zandsteen : L. n°. 420, die in de zuidelijke streken van het dal voorkomt. Alle andere deelen van het laagsgewijze gebergte hebben groote veranderingen ondergaan.

Te rekenen van zijn oorsprong aan den G.-Liman, een juk, dat zich eenige palen ten zuiden van den G.-Batoe verheft, tot benedenwaarts bij Sĕrèweh en nog vele mijlen verder, eerst noord-, dan westwaarts aan gene zijde van het dorp, is het gansche dal der Tji-Liman, zoo mede de bodem van bijna alle nevendalen — der beken, die zich in de Tji-Liman ontlasten, — bedekt met eene ontelbare menigte, onregelmatig gevormde rotsblokken, ter grootte

van 2 à 5 voet, die aan de hoeken zijn afgerond; het digtst nevens elkander worden zij gevonden in het breede, ondiepe bed der Tji-Liman, doch ook overal elders in het dal steken zij boven de oppervlakte des bodems uit, of liggen op de oppervlakte verstrooid in het rond. Al deze blokken hebben eene gladde, zelfs glimmende, geelachtig bruine oppervlakte, welke echter vol kleine holligheden en groeven, zoomede met gaten doorboord is. Zij bestaan uit *digte kwarts- en hoornsteenrots* : L. nº. 415, welke van binnen veelal eene bleek- of okergele kleur heeft, doch somtijds zwartachtig, vuursteenachtig is; zij bevatten vele holligheden, drusen, waarvan de wanden met waterheldere, digt nevens elkander voorkomende kwartskristallen zijn bezet, ja, die ook somtijds de oppervlakte van vele blokken geheel en al bedekken. Gewoonlijk zijn deze kristallen hexagonale dodekaëders, waarvan de benedenhelft in het gesteente zit en die ter grootte van $\frac{1}{4}$, doch ook velen ter grootte van $\frac{1}{2}$ duim voorkomen : L. nº. 412; somwijlen hebben zij slechts drie eindvlakken : L. nº. 413. Zelden worden er gevonden, die 2 duim lang en 1 duim dik zijn (Rhomboëder entrandet zur Säule) : L. nº. 414.

In de rigting van zuid ten oosten en zuid-zuidoostwaarts van Sĕrèweh, op een afstand van 2 uren gaans van dit dorp, loopt de nok van een kort bergjuk, — des G.-Liman, — in de rigting van het westen naar het oosten, welk juk ter zuidelijke grens strekt aan den oorsprong van het dal. Het rijst 1180 voet hooger dan dat gedeelte van den dalbodem, waar Sĕrèweh gelegen is. Worden aan zijn noordelijken voet, in de Tji-Saät, nog weeke, onveranderde zandsteenlagen : L. nº. 420, gevonden tusschen verharde klei- en zandsteenlagen, de gansche noordelijke helling van dezen meer dan 1000 voet hoogen berg bestaat daarentegen uit digt kwarts : L. nº. 421, hetwelk eene witachtige, rookgrijze, somtijds zwartachtige of wit- en zwartachtig gemarmerde kleur heeft en in blokken, schotsen, ter dikte van 3 à 10 voet, somtijds ter dikte van een huis, wordt gevonden, die alhier van den voet tot aan den nok van het juk bij millioenen op elkander gestapeld liggen. Aan het benedengedeelte der helling zijn zij begroeid met

boschjes van bamboes, hooger opwaarts met een oorspronkelijk woud van loofboomen, wier stammen zich verheffen tusschen de met mos bedekte blokken. Boven op het bergjuk, ter plaatse waar het naar 't zuiden afdaalt, wordt een weeke, mergelachtige zandsteen : L. nº. 422, ontbloot gevonden, die bij het slaan met den hamer geheel en al in teerlingvormige stukken splijt.

Aan de zuidelijke helling van dit juk, 20 minuten gaans lager en zuidoostwaarts van het paspunt van den weg, die van Sĕrèweh naar Desa-Tjimasoek voert en over het juk loopt, vormt de Tji-Masoek over verscheidene trappen een 100 voet hoogen waterval langs wanden van trachiet, welke in loodregt nevens elkander staande platten, ter dikte van 2 duim à 2 voet, is gescheiden: L. nº. 423. Daalt men in eene zuid-zuidoostelijke rigting nog 12 minuten gaans verder bergafwaarts, dan bereikt men eene plek, alwaar in het bed eener beek, die uit het westen in de Tji-Masoek valt en mede onder gelijken naam bekend is als deze, eene 10 voet dikke kalksteenbank ontbloot is, welke regtstrecks op trachiet rust. Beide, de kalksteen en de trachiet, zijn in horizontaal op elkander liggende platten, ter dikte van $\frac{1}{4}$ à 2 voet, afgescheiden. De kalksteen : L. nº. 424, heeft eene grijze kleur, is digt, splinterig op de breukvlakken, *zeer hard*, klinkt indien men er met den hamer op slaat, bijna als metaal en wordt daarbij ligt tot splinters verbrijzeld: hij bevat versteende schelpen, die zich op de breukvlakken aan het oog voordoen als gebogene, halvemaanvormige strepen. De trachiet : L. nº. 425, bestaat uit een blaauwachtig, helder grijs felsiet-deeg, waarin op enkele plaatsen witachtige vlekken, namelijk, groote, glazige feldspaath-kristallen worden gevonden.

Aan de noordelijke zijde des G.-Liman heeft derhalve blijkbaar kieselzuur, en wel in eene verbazende hoeveelheid, de plaats vervangen der klei- en kalkaarde, de bestanddeelen der voormalige klei-, mergel- en kalklagen van dit sedimentaire gebergte; de wijze, waarop deze omzetting heeft plaats gehad, de oorsprong van het kieselzuur en het verband tusschen het kieselzuur en het uitbarstingsgesteente, dit alles laat zich nog niet op eene voldoende wijze verklaren.

3. *E.* Grofkorrelige dioriet-berg G.-Malang nabij Tjimasoek. (In hetzelfde distrikt.) Op een afstand van eene halve dagreis zuidwestwaarts van Sĕrèweh, ligt het dorp Bòdjong paré in het dal der Tji-Gĕmblong, waar insgelijks vele doorbraken van vulkanische gesteenten worden gevonden in het laagsgewijs gevormde gebergte, dat hier en daar met kalkbanken is bedekt. Van Bòdjong paré gaat een weg in eene zuidoostelijke rigting naar Tjimasoek, welke afstand binnen een halven dag wordt afgelegd. Heeft men dezen weg door eene hoogst oneffene, meerendeels met woud bedekte streek van het neptunische gebergte tot zoo ver gevolgd, dat men het gehucht Tjimasoek tot op een half of een uur gaans is genaderd, dan vindt men in het bed der kleine beken Tji-Wangoen en Tji-Satang, aan de zuidwestelijke helling van een stompen, halfbolvormigen berg : G.-Malang, ontblootingen eener rotssoort, die tot de zeer zeldzamen op Java behoort en door mij uitsluitend te dezer plaatse is aangetroffen. Het is een kogel- en schelvormig afgezonderde, grofkorrelige dioriet, bestaande uit albiet- en groenachtige, ook dikwerf zwartachtige hornblende-kristallen, ter grootte van $\frac{1}{2}$ à 1 lijn, die zeer innig tot een geheel zaâmverbonden zijn, benevens uit een verweerd, geelachtig grijs mineraal (glimmer?), dat met een puntig mes uit de massa kan gestoken worden; de 1 à 2 duim dikke schellen der kogels kan men van elkander verwijderen even als de schellen van een ui. In dien vorm : L. nº. 438, 439, ligt het gesteente ontbloot in de bedding der Tji-Wangoen. In de Tji-Satang heeft het eene dunne, platvormige, *leiachtige* afscheiding in lamellen van 3 lijn dikte, die weder onderling tot $\frac{1}{4}$ voet dikke, ligt splijtbare platen zijn vereenigd : L. nº. 440. De G.-Malang ligt noord 60° ten westen van Desa-Tjimasoek. Uithoofde van het ongebaande dezer streek was het mij niet mogelijk de ligwijze van dit dioriet-gesteente, met betrekking tot de tertiaire formatie, naauwkeurig na te gaan.

4. *E.* Basaltachtige dioriet nabij Hoïwala. (In hetzelfde distrikt.) Zuid-zuidoostwaarts van Tjimasoek ligt in het neptunische gebergte van Bantam het dorp Hoïwala op eene halve dagreis van eerstgenoemde plaats. Noordwaarts, doch in zijne onmiddellijke

nabijheid beneden dit dorp rijzen in het bed der Tji-Siki onregelmatig gevormde klippen, rotskammen, opwaarts, die menigwerf als een dam het gansche bed versperren en op vele plaatsen des oevers zich huishoog verheffen. Deze rotsen bestaan uit een zeer fijnkorreligen, harden, bijna digten, basaltachtigen dioriet, die massief, zonder duidelijk zigtbare afscheiding is en eene gladde, grijze oppervlakte heeft. Slechts hier en daar bespeurt men onregelmatig loopende reten, die elkander onder een scheeven hoek doorkruisen. Van binnen heeft het gesteente eene blaauwachtig groene of groenachtig grijze kleur. Vele deelen dezer rotsen bruisen zwak, indien zij met zoutzuur worden behandeld : L. n°. 451; met anderen daarentegen, die zwartachtig grijs, bijna digt zijn, is zulks niet het geval : L. n°. 452. Er worden er gevonden, die op de wijze van lava met blaasruimten zijn doortrokken en, ten gevolge van aanvangende verweering, eene vuile, roodachtig bruine kleur hebben : L. n°. 453. Op vele plaatsen loopen kalkspaath-aderen door dit gesteente : L. n°. 456, en hier en daar vindt men er stukken melkwit kwarts in besloten : L. n°. 454. Wit kwarts van stralige textuur : L. n°. 455, wordt in blokken, ter dikte van 2 à 5 voet, insgelijks verstrooid in de bedding der beek aangetroffen. De steensoorten, welke in den omvang der bedoelde plaats de overhand hebben in dit gedeelte van het gebergte, zijn zwartachtige, glimmende klei : L. n°. 448, en bitumineuse, met kolenaderen doortrokkene klei (kolenschiefer) : L. n°. 449—450, wier lagen onder een tamelijken hoek hellen. Lager afwaarts vindt men plekken, waar de groensteen eene kogel-schelachtige afscheibezit.

5. *E. & M.* Doleriet en chalcedoon in de Tji-Lograng. (Bantam, Lĕbak, Tjilangkahan.) In het wijduitgestrekte, zuidoostelijke gedeelte van Bantam, waar de kolenhoudende zandsteenformatie van Tji-Ara, Tji-Siki, Tji-Madoer en Tji-Sawarna is gelegen, die aan de oostelijke grenzen, nabij Sawarna, bedekt is met de vroeger beschrevene kalksteenbanken, worden geene eruptie-gesteenten waargenomen. Niet vóór men de grenzen is genaderd van Bantam en de Preanger-Regentschappen, worden er

weder aangetroffen en wel het eerst in het bed der Tji-Lograng. Deze beek stort zich 5 à 6 palen ten oosten van Sawarna in zee aan de steil afdalende kust, welke hier de noordelijke grens vormt van den breeden ingang der Wijnkoopsbaai. Hier is het laagsgewijs gevormde, naar het zuiden hellende gebergte doorbroken door een blaauwachtig of zwartachtig grijs, meer doleriet- dan trachietachtig gesteente: L. nº. 533—536, waarin niet slechts chalcedoon-aderen, maar zelfs geheele chalcedoon-gangen voorkomen; deze doorbraak ligt oostwaarts van de plaats, waar die schoone ontblooting wordt gevonden, die ik op bladzijde 189 en 507 heb beschreven. Aan het strand der baai is het gesteente bedekt met dikke lagen wrijvingsconglomeraat, waaruit slechts hier en daar enkele spitsen van het massa-gesteente oprijzen; in de bedding der Tji-Lograng daarentegen, op den bodem harer diep uitgespoelde kloof, wordt eene ontblooting er van gevonden, die van de monding der beek tot op een aanmerkelijken afstand hooger opwaarts reikt. Op eenige plekken bezit het uitbarstingsgesteente de kenteekenen van trachiet, met donker grijze grondmassa: L. nº. 533, op anderen daarentegen is het zeer fijnkorrelig, dolerietachtig, bijna digt, basaltachtig, zwartachtig groen van kleur, met chalcedoon-aderen doortrokken en aan zijne oppervlakte in platten afgescheiden, waardoor dwarsspleten loopen, ten gevolge waarvan het in langwerpig vierkante stukken is verdeeld: L. nº. 534; er worden plekken gevonden, waar eene groote menigte ijzerkieskristallen, in het gesteente als het ware gesprenkeld, wordt aangetroffen: L. nº. 535, en hier en daar heeft de chalcedoon-massa in het eruptie-gesteente derwijze de overhand, dat daardoor een buitengewoon hard, broos, op de breukvlakken splinterig gesteente van blaauwachtig melkwitte kleur: L. nº. 536, ontstaat; de doleriet-massa komt in dit gesteente nog ter naauwernood voor in kleine nesten, aderen, die met den chalcedoon op de innigste wijze zijn zaâmgesmolten. Ter zijde van dit eruptie-gesteente, ter plaatse waar de grens wordt gevonden van de doorbrokene zandsteen- en kleilagen, vindt men den kleurloozen, doorschijnenden chalcedoon: L. nº. 537, in lijnregte 2 duim à 1 voet dikke

aderen, gangen, die eene perpendiculaire rigting hebben, van het noorden naar het zuiden loopen en naauw aan het eruptiegesteente sluiten. Deze aderen en gangen vullen derhalve spleten van de opgenoemde breedte en hebben aan hunne oppervlakte, die bij wijze van lijsten uit de overige massa oprijst, menigwerf eene druifvormige gedaante even als stalagmieten.

B. PREANGER-REGENTSCHAPPEN, TJANDJOER, PALABOEAN, nº. 6 en 7.

6. *E.* Batoe-Garoet aan den noordelijken oever der Wijnkoopsbaai. Deze naam wordt gegeven aan eene kleine, vooruitspringende rotskaap, welke ter wederzijde — ten west-noordwesten en ten oost-zuidoosten — door de zandige strandvlakte wordt begrensd, terwijl zij aan de binnenwaarts gekeerde zijde, in het noord-noordoosten, door middel van een lagen zadel verbonden is met de vulkanische bergrib G.-Tanggil, een tak van den kraterloozen kegelberg G.-Alimoen; zie de IIde afdeeling, bladzijde 10. Deze kaap bestaat uit 3 à 5 voet dikke steenlagen, welke onder een hoek van 45° naar het *noorden* hellen, derhalve juist in de rigting, waarin de gansche bodem naar de zijde des G.-Alimoen oprijst. Tusschen de dikke lagen worden er gevonden, die zeer dun, slechts 1 à 3 duim dik zijn even als platen. Allen echter bestaan zij uit een trachietachtig gesteente van helder grijze felsiet-grondmassa, waarin enkele glazige feldspaath- en vele groote, zwarte hornblende-kristallen voorkomen: L. nº. 539. Uit dezelfde steensoort bestaat de G.-Tanggil: L. nº. 538, die somtijds puimsteenachtig poreus is. Het deeg wordt door verweering allengs witter en de zwarte hornblende-kristallen vallen dan — porphierachtig — steeds duidelijker in het oog. Is de verweering nog verder voortgegaan, dan verkrijgt de trachiet een zandsteenachtig uiterlijk, dat des te oogbedriegelijker is, uithoofde zijne platvormige afscheiding een getrouw afbeeldsel is van den laagsgewijzen bouw der zandsteenformatie. Op den schedel der rots liggen de platvormige lagen, tot hoekige schotsen verbrijzeld, zonder regelmaat op en over elkander. Aan de zuidoostelijke zijde van den Batoe-

Garoet verheft zich op het zandige strand, voor een gedeelte door de zee bespoeld, een dergelijke hoop brokstukken van lagen — schotsen — Karang-Naja geheeten, welke reeds dermate zijn verweerd, dat zij zoowel door hare structuur, als door de evenwijdige, menigwerf slangsgewijs gekronkelde laagdeeling, benevens de strepen, die er in waargenomen worden, de grootste overeenkomst hebben met verbrijzelde zandsteenvlotten: L. nº. 540.

3. *E.* Karang-Goea. (1) Verscheidene ribben van het vulkanische uitbarstingsgesteente strekken zich van het hoog liggende gebergte, dat in het binnenland oprijst, benedenwaarts uit en loopen door de vlakte, gevormd door het nooordelijke en oostelijke strand der Wijnkoopsbaai. Een tweetal dier ribben reikt tot aan zee, waarvan de eene aan den noordoosthoek der baai, de andere in het midden van haar oostelijk strand in eene rotskaap, Oedjoeng, eindigt; de laatstgenoemde is bekend onder de benaming van Oedjoeng-Karang goea. Verder landwaarts in rijzen de ribben hier en daar op tot kegelvormige bergtoppen, die elk eene afzonderlijke benaming hebben. De Karang-Goea en de kaap aan den noordoostelijken hoek der baai bestaan beide uit plat- of bankvormig afgescheidenen trachiet: L. nº. 543. De platten zijn afwisselend $\frac{1}{4}$ à 3 voet dik, liggen hier echter niet op elkander gelijk het geval is bij den Batoe-Garoet, maar staan bijna loodregt nevens elkander en zijn bovendien in vele gedeelten door dwarsspleten in kleine, $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{2}$ voet dikke, rhombische, bijna teerlingvormige stukjes afgezonderd. De gansche 50 à 80 voet hooge wand der rots, welke naar de zeezijde is gekeerd, bestaat uit koppen van dergelijke verticaal gerigte platten, waarin een hol wordt gevonden, dat slechts bij het ebgetijde toegankelijk is.

In de kleine bogten, tusschen de rotskapen, vindt men lagen magneetijzerzand: L. nº. 542, welke eene dikte hebben van $\frac{1}{4}$ à 1 voet en aan de oostelijke zijde des Karang-Goea, ter plaatse waar de Tji-Mandiri zich in de baai ontlast, ligt eene bank, uitsluitend uit rolsteenen van kwarts, hoornsteen en jaspis van de

(1) Het woord Goea (hol) spreken de Soendanezen gewoonlijk uit Poeha of Poegha.

verschillendste kleuren: L. nº. 544, die door elke neêrploffende baar met gedruisch over elkander worden heengestuwd.

Aan de oostzijde van het dal der Tji-Mandiri en hooger opwaarts insgelijks aan de westzijde, zoo mede in den dalbodem zelven, worden in de onmiddellijke nabijheid dezer trachitische bergribben overal talrijke ontblootingen gevonden der geheel uit haar verband gerukte lagen van het neptunische gebergte. — Slechts het benedenste, vlakke gedeelte des dalbodems is met alluuviaalmassa's bedekt.

C. PREANGER-REGENTSCHAPPEN, TJANDJOER, DJAMPANG KOELON: nº. 8—24.

Even zeldzaam als vulkanische uitbarstingsgesteenten worden aangetroffen in Zuid-Bantam tot aan de Tji-Lograng, welke streek wij onder nº. 5 hebben beschreven, zoo menigwerf komen zij voor, wanneer men zijne schreden van daar oostwaarts rigt; aan de noordelijke zijde der Wijnkoopsbaai worden zij zoo digt nevens elkander gevonden, dat het laagsgewijs gevormde, tertiaire gebergte slechts in brokstukken daar tusschen wordt gevonden, die op de verschillendste wijze uit haar verband zijn gerukt. Ook nog aan de zuidzijde van het dal der Tji-Mandiri en in het daaraan grenzende gedeelte van den zuidelijken oever der baai, worden ontzaggelijke massa's van dergelijke eruptie-gesteenten aangetroffen. (Zie nº. 8 en 9.) — Dan volgt oost- en zuidoostwaarts van de Wijnkoopsbaai eene breede, hooge, doch slechts vlak bergachtige landstreek, het distrikt Djampang koelon, welke rijker is aan uitbarstingsgesteenten van verschillenden aard, waardoor het tertiaire gebergte is doorbroken, dan eenige andere streek van gansch Java.

s. *E. & M.* Het dal der Tji-Tapèn en aangrenzende streken. Reeds meermalen hebben wij het oog geslagen op de noord-noordwestelijke helling van het bergland van Djampang koelon, dat steil in het dal der Tji-Mandiri, zoo mede lager afwaarts

in het zuid-zuidoostelijke strand der Wijnkoopshaai afdaalt. De lezer zie daaromtrent bladzijde 54, 161, 201 en volgenden dezer afdeeling. Dat gedeelte der helling van het hoogland, hetwelk digt bij het einde van het dal, ten zuidoosten van de monding der Tji-Mandiri ligt, is gevormd uit diepe, spleetvormige dalen en ver uitstekende, doch insgelijks steil afdalende berglijsten, welke tusschen deze kloven liggen. Door dergelijke dalen stroomen de Tji-Soro, Tji-Boedoen, Tji-Tapèn en Tji-Dadap in eene noord-noordwestelijke rigting en worden in de opgegevene volgorde van het west-zuidwesten naar het noord-noordoosten gaande aangetroffen. Het juk, dat tusschen de Tji-Boedoen en de Tji-Tapèn benedenwaarts loopt, wordt G.-Rasamala geheeten, aan welks helling, niet ver beneden zijn hoogste punt, het dorp Panoangoen ligt; het juk, dat de Tji-Tapèn van de Tji-Dadap scheidt, is bekend onder de benaming van G.-Rompang. Het dal der Tji-Dadap, waarin lager benedenwaarts de Tji-Tapèn valt, hebben wij, benevens de warme bronnen, kalkrotsen en puingesteenten, welke er in voorkomen, reeds vroeger in oogenschouw genomen; zie de vroeger aangehaalde plaatsen. Aan de zuidelijke zijde van het dal der Tji-Tapèn vereenigen zich de G.-Rompang en Rasamala in eene halfkringvormige rigting, — de lijn waarin de rand van het hoogland zich uitstrekt, — en doen zich eerst beneden dezen rand, als het punt van waar zij in het dal afdalen, aan het oog voor als afzonderlijke jukken. Boven op den schedel des hooglands worden tertiaire gesteentelagen ontbloot gevonden, die op zeer verschillende wijze uit haar verband zijn gerukt, doch meerendeels in eene zuid-zuidoostelijke rigting hellen (vergelijk vroeger bladzijde 190 : Tji-Boenoet); dergelijke klei-, mergel-, en zandsteenlagen worden insgelijks aangetroffen beneden in het dal der Tji-Mandiri, aan den voet des bergwands (vergelijk bladzijde 201: Tji-Dadap en bladzijde 216 en 308). De bergvormen zijn, zoowel boven op den schedel des hooglands als beneden in het dal, golf- en wrongvormig; men ontmoet er veelvuldige rijen heuvelen, die met zachte glooijing oprijzen, doch algemeen genomen breed en vlak zijn. De berglijsten echter, die aan de helling des hoog-

lands uitsteken, bestaan uit *vulkanisch* gesteente, en vormen door hare meerdere steilte en grootte een scherp contrast met den zoo even genoemden, zich langzaam welvenden, of vlakken bergvorm. Zij zijn in zijribben — graten — gespleten, die op hare beurt menigwerf in nog kleinere nevenribben zijn verdeeld; allen hebben echter een gelijken vorm als de hoofdrib en loopen aan haren nok zoo smal toe, dat er zelden eene voldoende ruimte voor een voetpad is. Daarenboven loopt de nok der graten bij het afdalen geenszins in eene lijnregte rigting voort, maar rijst in tegendeel op zekeren afstand telkens in kleine toppen opwaarts; van deze punten is het, dat de zij- of nevengraten uitloopen, terwijl de daar tusschen gelegene deelen van den zijwand steil, glad en onbeklimbaar zijn. (Zie J. III. *Figuur* 44.) — De dwarsdoorsnede dezer bergribben — jukken — heeft, doch in eene omgekeerde rigting, bijna een gelijken vorm als de daar tusschen gelegene spleten. Vergelijk vroeger bladzijde 166. Bij het ontwaren van dezen hoogst eigenaardigen vorm, al bevindt men zich nog op een grooten afstand van daar, mag men steeds met grond van zekerheid aannemen, dat men een trachietachtig — somtijds ook doleriet-basaltachtig — uitbarstingsgesteente voor oogen heeft. Men vergelijke den grijzen, somtijds roodachtig gekleurden trachiet, herkomstig uit het dal der Tji-Tapèn: L. nº. 553—554. Tusschen dergelijke lijsten, die ter wederzijde steil afwaarts dalen, stuwt de Tji-Tapèn hare wateren op den bodem der enge, spleetvormige vallei, met een sterk verval over neêrgestorte, menigwerf kolossale puinbrokken. Het gesteente heeft eene onregelmatige afscheiding en vele gedeelten der wanden zijn aan hunne benedenhelft met wrijvingsconglomeraat bedekt.

Aan den voet des G.-Rompang, ter plaatse waar de Tji-Tapèn in de Tji-Dadap valt, wordt eene ontblooting van klei-, mergel- en fijne zandsteenlagen in den bodem en aan de zijwanden van het Dadap-dal gevonden; deze lagen hebben slechts eene dikte van 1 à 2 duim, doch vereenigen zich tot hoofdlagen van $\frac{1}{2}$ à 2 voet dikte. Zij liggen gelijk planken op elkander, hellen onder een hoek van hoogstens 15° naar het zuid-zuidoosten en zijn op groote

afstanden golfvormig gebogen; in de bedding der beek dalen zij bij wijze van trappen benedenwaarts. Dergelijke ontblootingen hebben wij, zoowel boven als beneden deze plaats, reeds leeren kennen in die streken, waar wij kalkrotsen (zie bladzijde 308) en brekzie-lagen (zie bladzijde 304) er tusschen aantroffen. Verder benedenwaarts in het dal, voorbij het dorp Dadap, hellen de zandsteenlagen aan de zijwanden der rivierbedding onder een hoek van 45°, ja, op andere plaatsen staan zij volkomen regtop.

Een paar geographische mijlen stroomopwaarts ligt in het dal der Tji-Marindjoeng, aan de beek van gelijken naam, het dorp Tjipitjoeng, benevens de warme bron nº. 16. Ook hier, zoo mede op verscheidene andere punten tusschen dit oord en het dal der Tji-Tapèn, dat wij vroeger in oogenschouw hebben genomen, worden dergelijke berglijsten van trachiet-gesteente gevonden, die langs den wand van het Djampang-gebergte afdalen, tusschen welke lijsten de wand steil oprijst. Een kwartier uurs verder dalopwaarts, namelijk, aan de linkerzijde er van, ontlast zich de Tji-Panaroeban in de Tji-Mandiri. Hier vindt men lagen donker grijze, glimmende klei, welke deels splinterig, leiachtig van structuur is en zwavelkies, benevens retinit-asphalt bevat: L. nº. 564. Afwisselend met de vorigen treft men aan zeer dunne schotsen fijnen zandsteen: L. nº. 565—566, welke slechts eene dikte hebben van $\frac{1}{2}$ à 1 duim, die allen gezamenlijk op den kop staan en op vele plekken aller zonderlingst, ja, slangsgewijs zijn gebogen. (Zie J. III. *Figuur* 45.)

Volgt men den loop der beek Panaroeban verder stroomopwaarts langs de steile helling — den breukrand — van het Djampanghoogland, dan bereikt men de streek, alwaar aan de zijwanden der kloof, tusschen lijnregte of in verschillende rigtingen omgekantelde, doch zeer steil staande zandsteen- en conglomeraatlagen, gindsche zwarte kleilagen worden gevonden, waarin de chalcedoon, jaspis en stukken bandagaat voorkomen, en welke lagen reeds vroeger op bladzijde 216 zijn beschreven. Vele dezer stukken chalcedoon zijn met de klei, die hen omsluit, zoo innig verbonden, gaan zoo van lieverlede er in over, dat zij

blijkbaar eerst in deze lagen zelven zijn gevormd geworden. Hooger opwaarts, aan den breukrand, worden veranderde mergellagen gevonden, die eene gele kleur hebben: L. nº. 750 en zoo hard als gebakken steen, ja, ten deele verkieseld zijn.

Vatten wij nu dit alles te zamen, dan komen wij tot het besluit, dat gindsche berglijsten van trachiet, hoe kolossaal zij ook zijn, slechts als een ganggesteente mogen worden beschouwd, hetwelk de tertiaire formatie doorbroken, haar deels heeft opgeheven tot op de tegenwoordige kruin van het hoogland, dat reeds in de nabijheid van den G.-Rasamala meer dan 2000 voet hoog is, deels — gelijk het geval is aan den voet des wands, in het dal der Tji-Mandiri en in zijne nevendalen — verbrijzeld en op eene zeer verschillende wijze uit haar verband heeft gerukt. Welligt moeten gindsche kalkrotsen in de Tji-Dadap worden beschouwd als dergelijke overblijfselen eener voormalige bank, die thans half verholen ligt onder de nog aanwezige overblijfselen der vorige lagen.

9. *E.* Tjoeroek-Kiara der Tji-Soro. Zuidwestwaarts van de Tji-Boedoen en van het vroeger genoemde dorp Panoangoen stroomt eene andere beek, de Tji-Soro, welke zich in de Wijnkoopshaai ontlast in de nabijheid van haren zuidoostelijken hoek. Ter plaatse waar zij het hoogland verlaat, stort zij zich uit hare allengs dieper wordende kloof, met een enkelen sprong, 100 voet diep benedenwaarts langs een loodregten rotswand, waarin de bodem harer bedding plotseling overgaat. Zoowel de rotswand als de bodem bestaan uit een vulkanisch massa-gesteente: L. nº. 618—621, dat onregelmatig in groote, langwerpige, doch steeds scherphoekige stukken is afgezonderd; onder aan den voet van den waterval, in de duistere schaduwen van het omringende woud, ziet men verbazend groote, scherphoekige brokken van dit gesteente op den bodem verstrooid in het rond liggen. De scherpe hoek van den rotswand is doorsneden door eene zeer smalle, doch 20 voet diepe gleuf, welker zijwanden volkomen glad zijn en die door de schuring van het water is gevormd. Het gesteente van den rotswand is in verschillende streken zeer ongelijkvormig van struc-

tuur; hier vindt men een fijnkorreligen trachiet van blaauwe kleur, op eene andere plaats heeft het gesteente overeenkomst met dioriet, terwijl elders zeer duidelijk afgescheidene augiet-kristallen worden waargenomen, waardoor een augiet-porphier is ontstaan. Het is echter *een* geheel, uit een deeg en tevens gelijktijdig gevormd.

Het is meer dan waarschijnlijk, dat dit gesteente en gindsche berglijsten in het dal der Tji-Tapèn, gelijk mede de berglijsten, welke in vorm met deze overeenkomen en door ons vroeger op bladzijde 166 zijn beschreven, — die, namelijk, verder zuidwestwaarts van den Tjoeroek-Kiara van onder zeer dikke conglomeraatlagen uitsteken, — dat deze drie deelen slechts leden zijn van *eene* enkele, doch verbazend uitgestrekte eruptive massa.

10. *E.* Basaltachtig gesteente aan het zuid-zuidoostelijke strand der Wijnkoopsbaai. Aan den voet van den steilen wand, waarin het hoogland bij de laatstgenoemde plaats eindigt, tusschen de monding der Tji-Awar en der Tji-Saär, wordt op vele plaatsen een basaltachtig massa-gesteente ontbloot gevonden, dat geene duidelijke afscheiding heeft : L. nº. 545—550. Op verscheidene plekken is het doortrokken met aderen van groenen jaspis, wit kwarts en chalcedoon, welke delfstoffen mede in kleine nesten voorkomen en de blaasruimten er van vullen : L. nº. 547. Hier en daar is het overgegaan in porphier, waarin groote kristallen van glasgroenen hornblende worden aangetroffen : L. nº. 545. In den vorm van kleine rolsteenen vindt men de verschillende bestanddeelen van het gesteente aan de monding der beken : L. nº. 550. Verder zuidwaarts, aan den Tandjoeng-Sòdon parat, is de oppervlakte dezer rotsen hier en daar met een hyalithbekleedsel overtogen, als het ware verglaasd : L. nº. 546, en aan de landwaarts gekeerde zijde van genoemde kaap is deze steensoort zeer poreus, vormt zij een basaltachtigen mandelsteen, waarvan de blaasruimten deels zijn gevuld met kwarts : L. nº. 548, deels met een zeolietachtig mineraal, dat eene concentriek-stralige textuur heeft (draadzeoliet, mesotiep) : L. nº. 549.

11. *E. & M.* De centrale streken van Djampang koelon. De verkieselde gesteenten van Pesawahan en Bandarsari,

benevens de porphier van Tjimas : veldsteenporphier met kwarts-, glimmer- en hornblende-kristallen. — Reeds vroeger op bladzijde 222 en volgenden hebben wij den lezer eene beschrijving gegeven der lagen, gevormd uit puinbrokken van kwarts, hoornsteen, jaspis en bandagaat, welke in de genoemde streken worden gevonden; aldaar hebben wij op bladzijde 224 insgelijks met een enkel woord gesproken van het kerngesteente der vlakke heuvelen nabij Pesawahan, dat met eene 10, ja, 20 voet dikke laag geelachtig bruine verweeringsaarde is bedekt. Op de hierboven genoemde diepte, beneden de oppervlakte des bodems, gaat deze aarde door middel eener halfverweerde, doch reeds zacht en bruinkleurig gewordene rotslaag — zoodat men met de spade er door kan steken — in de gave steenkern over. Deze bestaat uit een massa-gesteente, dat zich te rekenen van deze plaats ver naar het zuiden en westen uitstrekt en in de onderscheidene streken een zeer verschillenden vorm heeft. In de nabijheid van Pesawahan bestaat het voor verre het grootste gedeelte uit een *buitengewoon harden*, *vasten*, specifiek zwaren, fijnkorreligen trachiet van donker blaauwachtig grijze kleur, waarin, behalve glazige feldspaath-, zeer vele kleine hornblende-kristallen worden gevonden : L. nº. 594; dit gesteente heeft menigwerf eene kogelachtige afscheiding en is op vele plaatsen met eene groote hoeveelheid ijzerkies vermengd : L. nº. 595, terwijl bovendien de sterke werking, die het op de naald uitoefent, tot bewijs mag verstrekken, dat er veel magneetijzer in aanwezig is, hoewel dit laatste zoo fijn is verdeeld, dat het ongewapende oog het niet kan waarnemen. De kogels hebben eene middellijn van 2 à 4 duim; even als de genoemde rotssoort, welker hoofdbestanddeel felsiet is, verweeren zij spoedig en gemakkelijk. Menigwerf treft men kogelvormige stukken aan, welke nog slechts eene kleine kern van blaauwachtige, onverweerde rots bevatten, die met eene dikke, aardachtige verweeringskorst van okergele kleur is overtogen : L. nº. 597. — Hier en daar worden plekken gevonden, waar het felsiet-deeg van het gesteente eene meer heldere kleur heeft en waarin veel grootere kristallen voorkomen

dan elders het geval is, die — de hornblende-kristallen — menigwerf hoopsgewijs bijeen worden gevonden; ook kwartskristallen, hoewel zeldzamer, komen er in voor : L. nº. 596; hoe verder men zich van Pesawahan verwijdert in de rigting van het dorp Tjimas girang, dat $1\frac{1}{2}$ uur gaans ten zuidwesten der eerstgenoemde plaats ligt, des te meer en des te grootere kwartskristallen worden er aangetroffen. Alhier stroomt de Tji-Mas, welke eene tamelijk diepe dalkloof tot bedding heeft, in eene oostelijke rigting door het vlak heuvelachtige, golfvormige hoogland, waarin geene enkele steile, hoog rijzende bergtop wordt gevonden; een uur gaans beneden het genoemde dorp vormt zij een waterval, — Tjoeroek-Tjimas, — stroomt vervolgens voorbij het dorp Tjimas ilir en ontlast zich, nog $\frac{3}{4}$ uur verder stroomafwaarts, in de Tji-Marindjoeng, ter plaatse waar de zijwanden der kloof zijn zamengesteld uit het puingesteente, dat wij op bladzijde 162 hebben beschreven.

De waterval ligt slechts 9 minuten gaans van het dorp Tjimas ilir, dat men van Pesawahan binnen $2\frac{1}{2}$ kan bereiken, indien men den weg volgt, die regtstreeks derwaarts voert en in eene west-zuidwestelijke rigting voortloopt. Te rekenen van Tjimas girang strekt zich het porphier-gebergte, dat wij thans in oogenschouw zullen nemen, nog veel verder naar het zuidwesten uit. Twintig minuten gaans van daar ligt het dorp Bòdjong gĕnding, aan de beek van gelijken naam, in welker bed allerwege porphier ontbloot is; gaat men in dezelfde rigting nog een uur verder, dan komt men in eene streek, waar niet slechts vele groote porphier-kogels aan de hellingen der heuvelen liggen, maar zelfs al de heuvelen eene kogelvormige gedaante hebben en bereikt men eindelijk de (beek) Tji-Marang inang, in welker bedding geen porphier meer voorkomt, maar daarentegen donkerkleurige zandsteenlagen worden gevonden, die onder een hoek van 50° naar het noord-noordoosten hellen. Verder zuid- en zuidwestwaarts, naar den kant van Tjiwaroe, heeft een fijne, harde, helder grijze zandsteen de overhand, waarvan de lagen, en bij gevolg de oppervlakte der gansche streek, met zachte glooijing naar de zuider kust dalen. Het porphier-gebergte heeft derhalve, te rekenen van Pesawahan, in eene

zuidwestelijke rigting eene breedte van $2\frac{1}{2}$ uur gaans en zal in eene dwarse rigting genomen, namelijk, van het noordwesten naar het zuidoosten, waarschijnlijk ongeveer half zoo breed zijn. In het noordoosten grenst het aan de laag verkieselde blokken bij Pesawahan en aan alle andere zijden aan steil opgehevene conglomeraat-, zandsteen- en kleilagen, die gedeeltelijk zeer hard en verkieseld zijn, gelijk onder anderen het geval is in de nabijheid van Bòdjok (zie lager). Zoo ver het porphier-gebied reikt, wordt grooter verschil waargenomen tusschen de hoogten en laagten — tusschen berg- en dalvormen — dan in de verder zuidwaarts liggende streken der vlotformatie, waar een meer golfvormig vlakke bergvorm heerscht. — Laat ons thans het oog slaan op de centrale streken van dit porphier-gebied, hetwelk de Tji-Mas in eene westelijke rigting doorstroomt.

Van het bovenste tot aan het lager aan deze beek gelegene dorp bestaat hare bedding bijna in hare gansche uitgestrektheid uit een glad gespoelden rotsbodem, dien men gedeeltelijk droogvoets kan begaan, uithoofde de beek slechts gedurende den tijd dat Bandjĕr's afwaarts stroomen den ganschen bodem der dalkloof beslaat, doch overigens slechts eene smalle strook in het midden er van met hare wateren bedekt. In de onmiddellijke nabijheid van het dorp Tjimas girang, doch iets verder dalafwaarts, ziet men nog een gelijken trachiet als bij Pesawahan wordt gevonden, in welks blaauwachtig grijs felsiet-deeg zeer vele, groote hornblende-kristallen zigtbaar zijn; zet men zijne wandeling over dezen rotsbodem voort, dan ontwaart men hier en daar enkele kwarts-kristallen in het gesteente: L. n°. 602. Hoe verder men stroomafwaarts gaat, des te grooter is het aantal kwarts-kristallen, dat men aantreft, zij worden grooter van stuk en komen digter nevens elkander voor dan vroeger; weldra wordt insgelijks glimmer in de rotsmassa gevonden en heeft men eindelijk den waterval bereikt, dan ontwaart men, dat het gesteente, waaruit de zich onafgebroken voortzettende rotsbodem bestaat, door slechts van lieverlede veranderende tusschenvormen in een uiterst schoonen porphier overgaat: L. n°. 603, in welks blaauwachtig grijs felsiet-deeg zeer vele, digt nevens elkander liggende kristallen van hornblende (vier-

kante zuilen, die zwart van kleur, $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{2}$ duim lang zijn) — wijders van glimmer (die zwartachtig groen is en welks blaadjes tot zeszijdige en insgelijks $\frac{1}{2}$ à 1 duim lange zuilen (1) aaneengevoegd zijn) — en van waterhelder kwarts worden gevonden; de laatstgenoemden hebben, zoowel wat betreft hun aantal als hunne grootte, verre de overhand in het gesteente en zijn tot hexagonale dodekaëders ter grootte van $\frac{1}{2}$ à $\frac{3}{4}$ duim gekristalliseerd. Heeft de rots dezen vorm, dan wordt er geen magneetijzer, of slechts in geringe hoeveelheid aangetroffen, hetgeen bij Pesawahan in zulk eene groote mate het geval is, terwijl hier daarentegen zwavelijzer, zoowel in kleine, teerlingvormige kristallen, als in groote, korrelige massa's *op enkele plaatsen*, — in sommige streken der rots bij wijze van nesten, strooken — wordt gevonden. Zeer dikwerf ontwaart men dergelijke kleine ijzerkiesteerlingen te midden van kwartskristallen, door wier zuiver, doorzigtig wit hun blinkend goudgeel heenschittert.

Nergens ontwaart men eene scherp geteekende grens tusschen dezen porphier en de meer trachietachtige rotsmassa (L. nº. 594), die in de omstreken van Pesawahan voorkomt; hij schijnt eerder als eene volkomener gekristalliseerde varieteit der laatst bedoelde rotssoort beschouwd te moeten worden, die hier en daar bij wijze van afzonderlijke streken of zonen daarin voorkomt. In die streken, waar de trachietachtige hoofdmassa veel ijzerkies bevat, wordt het insgelijks in de porphier-massa en omgekeerd gevonden. Uithoofde van de menigte groote kristallen, die de porphier bevat, heeft hij eene bonte, hobbelige oppervlakte; de oorzaak hiervan moet worden gezocht in het ligter verweeren van het felsiet-deeg dan van de hornblende- en kwartskristallen, welke derhalve boven de oppervlakte uitsteken.

Heeft men den waterval der Tji-Mas bereikt, dan verkrijgt men eene uitmuntende gelegenheid om de structuur van het gesteente te onderzoeken, uithoofde het hier tot op eene grootere diepte dan

(1) Gewoonlijk zijn de 6 vlakken der glimmerzuilen gelijk van grootte, zoodat er slechts van tijd tot tijd voorkomen met vlakken, waarvan twee tegen over elkander staande veel smaller zijn dan de anderen, ten gevolge waarvan de zuilen plat gedrukt toeschijnen.

op andere plaatsen der beekbedding is ontbloot. Deze waterval vormt herhaalde sprongen over trappen, welke in dat gedeelte der beek op elkander volgen, alwaar zij, — eenige bogten niet medegerekend, — ongeveer $\frac{1}{2}$ paal ver van het zuiden naar het noorden stroomt. — Nabij den hoogsten trap, *Tjoeroek-Magbar* geheeten, heeft de bodem der bedding, die terrasgewijs helt, binnen den afstand van 1000 voet een verval van ongeveer 150 voet. Hier heeft de porphier op vele plaatsen eene plaat- of laagvormige afzondering, waarvan de afzonderlijke platen tamelijk regelmatig van het oosten naar het westen zijn gerigt en onder een hoek van 45 graden naar het zuiden hellen; op andere plekken is de rotssoort in alle mogelijke rigtingen met spleten doorkloofd, ten gevolge waarvan zij in groote, steeds scherphoekige stukken is afgedeeld, die gewoonlijk aan den eenen kant smaller toeloopen dan aan den anderen kant, zoodat de meesten in vorm op scheeve, rhombische zuilen gelijken. Zelfs de kleine, platte stukken, waarin de rots splijt, indien zij onder den hamer wordt verbrijzeld, loopen aan den eenen kant smaller toe en hebben, van de smalle zijde bezien (*a*), gewoonlijk vier, zelden vijf zijhoeken (zie J. III. *Figuur* 46). Deze kleine stukjes, — in *c* van de platte zijde afgebeeld, — zijn niet verder verdeelbaar en kunnen slechts moeijelijk met den hamer worden verbrijzeld. Worden nu gindsche groote, meer of minder rhombische stukken steeds in meer langwerpigen, smalleren vorm aangetroffen, dan ontstaan daardoor werkelijke, tamelijk lange platen, wier spitse uiteinden — van de smalle zijde gezien, loopen zij naaldvormig dun uit — wigvormig aan elkander sluiten, en op die wijze gaan beide afscheidingssoorten zonder duidelijke grens in elkander over of wisselen herhaaldelijk met elkander af. De oppervlakte der rots is oneffen, hier en daar terrasvormig, ten gevolge van de koppen der afgebrokene platen, elders weder onregelmatig met bulten en hoogten bedekt. — Een tweede, lager liggende trap wordt *Tjoeroek-Ngoeloeboeng* geheeten; alhier vindt men aan de regter- of oostelijke zijde der beekbedding, behalve porphier, nog een ander uitbarstingsgesteente: een harde, fijnkorrelige trachiet van helder grijze kleur, welke door eene *scherp* geteekende en *lijnregt* loopende grens van de eerstgenoemde steen-

soort is gescheiden. De linker- of westelijke helft van het bed bestaat uit porphier. Eene spleet, ter breedte van 1 à 3 duim en gedeeltelijk met leiachtig afgescheidene massa's van het trachiet-gesteente gevuld, strekt zich in de rigting van het noorden naar het zuiden onafzienbaar ver uit en scheidt beide steensoorten van elkander. Het trachiet-gesteente is minder regelmatig en tevens in grootere stukken afgescheiden dan de porphier, dien men aan zijne voornamelijk plaatvormige of uitwiggend plaatvormige afzondering even gemakkelijk van den trachiet kan onderscheiden als aan de groenachtig grijze kleur zijner oppervlakte, die door de groote, met hunne piramidale spitsen daaruit oprijzende kwartskristallen wit gevlekt is. Beneden dezen trap gedaald zijnde, wendt de beek zich meer oostwaarts heen, derhalve naar de regterzijde, waar het trachiet-gesteente ontbloot wordt gevonden; nadat zij nog vele kleine watervallen heeft gevormd, zet zij nu haren loop verscheidene honderd voet ver *uitsluitend* over dit gesteente voort, waarin zij zich eene zeer smalle, doch 50 voet diepe gleuf heeft uitgespoeld. (Zie J. III. *Figuur* 47.) Hier heeft de trachiet nabij zijne oppervlakte eene uitmuntend concentriek-schelachtige structuur; de elkander omsluitende schellen zijn 2, 3, ja, 5 voet dik en geven aan de oppervlakte des bodems een vlak golvenden vorm. De bovenste schellen bestaan echter niet uit eene homogene rotsmassa, maar uit een zwartachtig groen, ongelijkvormig puingesteente : L. n°. 598, waarin slechts enkele grootere stukken : L. n°. 599, voorkomen. Waarschijnlijk is het een mantel van wrijvingsconglomeraat (gloedbrekzie), welke de vaste trachiet-kern omhult. Verder stroomafwaarts, meer naar het noorden, volgt op deze gleuf een klein eiland, gevormd uit puinbrokken dezer steensoort, waar beneden het bed der beek weder veel breeder wordt, ja, zelfs eene grootere breedte verkrijgt dan zij hooger opwaarts heeft. Hier vindt men weder ontbloote porphier, doch niet aan de linker- of westelijke zijde van het trachiet-gesteente, gelijk hooger opwaarts boven de gleuf het geval was, maar aan den tegenover gestelden kant, derhalve aan de regter- of oostelijke zijde. — De beek vormt hier haren laatsten waterval, bij uitnemendheid *Tjoeroek-Tjimas* geheeten, waar beneden, doch in de

onmiddellijke nabijheid er van, de kleine Tji-Poetat zich door den regter- of oostelijken oever in haar ontlast. Te dezer plaatse is de trachiet aan zijne oostelijke zijde door middel van eene dergelijke spleet van den porphier gescheiden, als wij hooger stroomopwaarts hebben ontmoet nabij den Tjoeroek-Ngoeloeboeng — waar de porphier echter ten westen van den trachiet lag — en deze spleet loopt hier in eene lijnregte rigting van het zuid-zuidoosten naar het noord-noordwesten. De trachiet : L. nº. 600—601, heeft eene grijze kleur en is door spleten, die in verschillende rigtingen loopen en elkander nu onder een regten, dan onder een scheeven hoek snijden, afgezonderd in groote, meer of minder duidelijk rhombische, steeds scherphoekige stukken en op vele plaatsen door eene wrijvingsbrekzie (zie vroeger L. nº. 598—599) omhuld, welk omkleedsel *voornamelijk* is gevormd uit trachiet. Ter zijde van de spleet, waardoor hij van den porphier is gescheiden, vormt hij eene plaat, welke zich verscheidene voeten hoog verheft, die op het smalste gedeelte slechts één voet breed is en niet geheel verticaal staat, maar eenigermate naar het west-zuidwesten helt. De plaat strekt zich derhalve in eene evenwijdige rigting uit met de boven beschrevene spleet en grenst onmiddellijk aan den porphier, waarvan zij slechts tot op eene zekere diepte door deze spleet of geul is gescheiden. Al het gesteente, dat oostwaarts van deze plaat wordt gevonden, is porphier, dien men zoowel in de bedding der Tji-Mas, aan den waterval, als in de Tji-Poetat allerwege ontbloot vindt. Het gesteente heeft hier eene volkomen plaatvormige of laagsgewijze afzondering; de platen zijn afwisselend $\frac{1}{4}$ à 1 voet dik en hebben eene geheel andere rigtwijze als de met scherpe lijn daaraan grenzende trachiet-plaat, namelijk, van het west-noordwesten naar het oost-zuidoosten; zij hellen onder een hoek van 45° naar het zuid-zuidwesten. (Hooger opwaarts aan den Tjoeroek-Magbar waren dergelijke platen van het westen naar het oosten gerigt en helden zij naar het zuiden.) — Het is derhalve blijkbaar, dat de trachiet den porphier alhier als *ganggesteente* van het zuiden naar het noorden en ter breedte van 2 à 300 voet heeft doorbroken.

Ter plaatse waar de oppervlakte der porphier-rots droog ligt

en niet voortdurend door het beekwater wordt besproeid, heeft zij eene groenachtig grijze (serpentijnachtige), hier en daar, op meer verweerde plekken, eene helder roodachtig bruine kleur: L. nº. 605; overal echter waar zij met water is bevochtigd, heeft zij eene *sterk glimmende, koolzwarte kleur*. Dit verschijnsel wordt in vele andere beken, bij andere rotssoorten in deze zuidelijke gebergten waargenomen, en herinnert den beschouwer aan een dergelijk gekleurd graniet in den Orinoko door A. von Humboldt beschreven, welke kleur door hem, indien ik mij niet vergis, aan een dun bekleedsel van koolstof wordt toegeschreven. Hier, in de Tji-Mas, is dit bekleedsel zoo dun, dat het eene zwarte, doch zeer harde vernislaag gelijkt, ter dikte van $\frac{1}{15}$ à $\frac{1}{20}$ streep.

De schoonste vorm, waarin deze porphier voorkomt, wordt aangetroffen beneden Tjimas ilir, op een afstand van 9 minuten gaans ten west-noordwesten van dit dorp. Hij heeft aldaar een kogelachtige, concentriek schelvormige afzondering. Ontzaggelijk groote kogels, die eene middellijn hebben van 7 à 15 voet, zijn hier waarschijnlijk door verweering ontbloot geworden, waarvan er eenigen half boven de oppervlakte oprijzen, terwijl anderen op de oppervlakte van den bodem van het dal of aan de helling worden gevonden. Zij bestaan uit schellen, die naar het midden des kogels allengs dikker worden en elkander omvatten gelijk de schellen eener ui, of gelijk de bladeren der knoppen van zulke bloemen, die eene *aestivatio imbricata* hebben; zie L. nº. 615. De buitenste blaadjes (schellen) zijn slechts 1 à 2 strepen dik en laten zich gemakkelijk van de oppervlakte der kogels losmaken en in stukken breken, die een voet lang en breed zijn, ja, liggen reeds, door verweering losgeraakt en afgebroken, als scherven in het rond, terwijl de daarop volgende lagen, meer naar het middenpunt des kogels, steeds inniger met elkander verbonden zijn, dikker worden en eindelijk zelfs de dikte van $\frac{1}{4}$ voet hebben. Uithoofde de kwarts- en andere kristallen dikker zijn dan de buitenste steenblaadjes, zoo ziet men ze in deze blaadjes half of in nog talrijkere en kleinere dwarsstukken — segmenten — verdeeld, welke verschillende stukken, voorkomende in de verschillende lamellen, echter volkomen aan elkander passen; zie J.

III. *Figuur* 48. De aan elkander liggende vlakken der schellen, zoomede de breukvlakken der kristallen, zijn tamelijk glad en effen. De kristallen moeten derhalve reeds volkomen gevormd *zijn geweest*, toen, bij het toenemen van het bekoelen, de afzonderingsspleten ontstonden, ten gevolge waarvan de rotskogels aan hunne oppervlakte in schellen werden verdeeld, die dunner zijn dan deze kristallen. Deze schellen omsluiten niet den ganschen kogel, maar wiggen uit en omvatten schubvormig slechts een gedeelte van den kogel. Wordt op verscheidene plaatsen nabij den waterval en in andere streken, waar de porphier eene plaatvormige afscheiding heeft, slechts eene geringe hoeveelheid hornblende in het gesteente aangetroffen, ja, komt zij er somtijds volstrekt niet in voor, in de kogelvormig afgescheidene deelen der rotssoort wordt zij in des te grootere massa gevonden; zoowel de hornblendekristallen, die langwerpig vierkante vlekken op de breukvlakken der rotssoort vormen, als de glimmer- en kwartskristallen liggen in alle mogelijke rigtingen in het deeg door elkander. Aan de zuidoostelijke grens van het porphier-gebied, nabij Bòdjong gĕnding, en in andere oorden komen zeer vele dergelijke kogels voor, waaronder er worden aangetroffen, die eene middellijn hebben van 20 voet; aldaar is de oppervlakte van het geheele land halfkogelvormig afgescheiden, verheft zij zich in heuvelen, die met zachte glooijing welven en allen gelijken vorm en gelijke grootte hebben.

Alle vormen van het gesteente, de trachietachtigen, welke, behalve glazigen feldspaath, slechts hornblende bevatten, ja, gedeeltelijk bijna uitsluitend bestaan uit een gelijkvormig felsiet-deeg van grijsblaauwe kleur, — de porphierachtigen, waarin zulk eene menigte groote glimmer-, hornblende- en kwartskristallen wordt gevonden, dat zij eene brekzie gelijken, al deze vormen zijn tot *één* geheel zaâmgesmolten en in allen komt eene zeer groote hoeveelheid ijzerkies voor. Het is echter niet allerwege gelijkmatig verspreid, maar is in verschillende streken hier als kleine kristallen door de geheele massa verbreid, wordt elders in nesten en groote klompen er in aangetroffen en moet, naar hetgeen de Javanen beweren, goud bevatten. De naam van goudbeek — Tji-Mas — wordt door sommigen afgeleid van het stofgoud, dat in

voormaligen tijd uit haar zand werd gewasschen, volgens anderen daarentegen van het ijzerkies en de glimmerblaadjes, die beide even blinkende zijn als goud en door den onkundigen Javaan geheel ten onregte daarvoor werden gehouden. (1)

Verweeringsvormen. Is de porphier nog versch: L. nº. 603, dan is hij zeer hard en vast, de schijnbaar gelijkvormige (digte) grondmassa is blaauwachtig grijs of graauwachtig grijs van kleur en slechts dunne splinters zijn doorschijnend; hij is bladerig splinterig op de breukvlakken en, fijn gestooten zijnde, levert hij een groenachtig wit poeder op, dat op het gevoel eenigzins vettig is. De glimmer is zwartachtig groen, het kwarts waterhelder en de hornblende glimmend zwart van kleur. Begint het gesteente te verweeren: L. nº. 604 en 605, dan wordt de grondmassa bestippeld, er worden doffe, witte vlekken zigtbaar, die waarschijnlijk ontstaan, doordien de feldspaath-kristallen, ten gevolge van het verweeren, in het oog beginnen te vallen; de glimmer verliest zijne donkere kleur en wordt groenachtiger. Neemt de verweering toe, dan wordt het deeg bruinachtig, de witte vlekken worden steeds talrijker en de glimmer verkrijgt allengs eene meer heldere, geelachtige kleur: L. nº. 606; later wordt hij goudgeel: L. nº. 607, het gesteente wordt daarbij steeds brokkeliger, gemakkelijker verwrijfbaar en alleen de kwartskristallen, die nu echter ligt uit het deeg vallen, blijven onveranderd. Eindelijk echter, zoodra de verweering haar laatste tijdperk is ingetreden, neemt het gesteente eene blaauwachtig bleeke kleur aan en vervolgens gaat het over in eene melkwitte, kleiachtige, weeke en kleurafgevende massa: L. nº. 608, die men met de spade doorsteken en tusschen de vingers zaâmdrukken kan (kaolin). In deze massa herkent men nog: *a.* zeshoekige vlekken van vuil roodachtige kleur, bestaande uit een week, zamendrukbaar poeder, dat vochtig en vettig op het gevoel is en — ter plaatse waar vroeger de glimmer-zuilen werden gevonden — eene ledige ruimte heeft achtergelaten; ook de hornblende-kristallen doen zich ten laatste slechts aan het oog voor

---

(1) Op de plaats, waar dit gesteente voorkomt, was ik niet in de gelegenheid voldoende proeven tot dat einde te nemen; het medegebragte zwavelijzer is nog niet onderzocht, zoodat ik omtrent het al of niet aanwezig zijn van goud er in tot heden niets kan beslissen.

als bruine, aardachtige vlekken. *b.* Kwarts-kristallen, die, wel is waar, nog volkomen doorzigtig en scherphoekig zijn, doch gedeeltelijk reeds tusschen de vingers in verscheidene stukken verbrokkeld kunnen worden; al deze kristallen zijn hexagonale dodekaëders, die zeer verschillend van grootte zijn, zoodat men er van eene middellijn van eene halve streep tot eene doorsnede van bijna $\frac{3}{4}$ duim aantreft; zij vallen gemakkelijk uit het deeg en laten er eene ledige ruimte in over, waarin zij volkomen passen. — Hier en daar zijn deze verweerde, in koalin omgezette rotsmassa's vermengd met eene zeer groote hoeveelheid ijzerkies : L. n°. 609; opmerkenswaardig scheen het mij toe, dat het zwavelijzer in deze weeke, bijna geheel en al in kaolin overgegane massa's het langst onverweerd blijft, ja, zijne blinkende goudkleur nog vertoont, nadat reeds vele kwartskristallen uit elkander zijn gevallen; eerst geheel op het laatst worden de nesten van zwavelijzer grijskleurig, dof, en alsdan vormen zij doffe, donkere vlekken op de breukvlakken der steenmassa. — Bij millioenen vindt men uit het gesteente geraakte kwartskristallen : L. n°. 611, benevens dwarsstukken (deelen) der glimmer-zuilen : L. n°. 612 op de heddingen der beken, voornamelijk in de Tji-Mas, beneden den waterval verstrooid in het rond, waar zij door schuring eindelijk in steeds fijner wordend zand : L. n°. 613—614, overgaan.

Ware deze porphier reeds gevormd geweest, tijdens de tertiaire formatie werd afgezet op zijne oppervlakte of aan het strand des eilands, — verondersteld dat het als zoodanig boven den spiegel der zee was gerezen, — dan zouden althans eenige brokstukken van den porphier, bij voorbeeld, eenige der kwartskristallen, die zoo moeijelijk verweeren, in de neptunische lagen in zijne nabijheid worden gevonden, hetgeen echter volstrekt niet het geval is. Nergens trof ik eenig spoor aan van het laagsgewijs gevormde gebergte als dekkende *op* den porphier, maar wel vond ik tallooze blokken bruingelen hoornsteen : L. n°. 592, en kwarts verstrooid op zijne oppervlakte tusschen Tjimas ilir en Pesawahan; reeds vroeger heb ik uitgestrekte lagen beschreven, geheel en al bestaande uit dergelijke kieselachtige blokken, die aan de noordoostelijke grens van het porphier-gebied nabij Pesawahan en Bandarsari

worden aangetroffen en welke tot de metamorphisch-tertiaire steensoorten moeten gerekend worden, op grond van de nog duidelijke koraalstructuur, die er in velen daarvan waargenomen wordt; aan de zuidoostelijke grens van den porphier, zoomede aan verscheidene andere zijden eindigt het tertiaire gebied in steil hellende en uit haar verband gerukte lagen, doch nergens grijpt het over den porphier. Vatten wij nu dit alles te zamen, dan moet het als zeer waarschijnlijk worden beschouwd, dat deze steensoort uit eene spleet der wijd uiteengedrevene en verbrijzelde tertiaire formatie is te voorschijn gekomen. — Dat zwavelijzer niet slechts wordt aangetroffen in alle vormen van onzen porphier, maar zelfs in groote hoeveelheid voorkomt in de kwartsblokken nabij Pesawahan, en vooral in de holligheden der laatsten, verdient zeer onze aandacht. Weinig bevreemding mag het baren, dat een reiziger, die zich in een land bevindt, alwaar verwante steensoorten, als gindsche trachietachtige vorm nabij Pesawahan, nog dagelijks in gloeijenden toestand door de kraters worden uitgebraakt, eerder geneigd is het ontstaan van dezen met kwarts-kristallen overladenen porphier toe te schrijven aan een plutonischen oorsprong dan aan eene metamorphische vorming op natten weg. — Hieruit zou alsdan volgen, dat uit een en hetzelfde door vuurgloed week en taai geworden deeg, deels door oorspronkelijke, ongelijke zamenstelling van het deeg, dat hier eene grootere, elders eene geringere hoeveelheid talk- en kieselaarde, benevens andere bestanddeelen kon bevatten, deels door het meer of minder snel bekoelen en kristalliseren op verschillende plaatsen, *gelijktijdig* zeer verschillende gesteentevormen — hier fijnkorrelige trachiet, elders grof kristallinische, uitnemend schoone porphier — ontstaan konden, welke echter allen tot *eene* enkele aaneenverbondene rotsmassa zijn zaâmgesmolten.

12. *E.* Hornblende-porphier nabij den Tjoeroek-Tji marindjoeng. In het noordwestelijke gedeelte van den zandsteenmuur G.-Linggoeng, die op bladzijde 33 en 78 is beschreven en waarvan in J. III. *Figuur* 13 een grondvlak is gegeven, wordt een zeer dikke porphier-gang gevonden, waarover de Tji-Marindjoeng een waterval vormt ter hoogte van 100 voet en zich vervol-

gens tot stof verdeelt op puinbrokken van deze zelfde steensoort; deze brokken vormen een puinberg aan den voet des wands.

In een wit, menigwerf volkomen krijtwit, digt felsiet-deeg liggen lange, doch zeer dunne, naaldvormige hornblende-kristallen, die zwart van kleur zijn: L. nº. 628—632. Op vele plekken worden bijna geene kristallen van dezen aard aangetroffen; de rotssoort bestaat alsdan uitsluitend uit het witachtige deeg en heeft daarbij uiterlijk de meest mogelijke overeenkomst met verscheidene fijne, kleiachtige zandsteensoorten. Zij is zeer hard, vast en aan hare oppervlakte bedekt met witte en zwavelgele korstmossen. Op sommige plaatsen is geene regelmaat hoegenaamd in de afscheiding van het gesteente waar te nemen, op anderen daarentegen is het eenigermate plaat- of teerlingvormig afgezonderd.

13. *E & M.* Gang van augiet-porphier in het dal der Tji-Marindjoeng. Op een afstand van een halven paal bergopwaarts, te rekenen van de plaats, waar de vroeger genoemde waterval van den muur, den rand van het hoogland, nederstort, valt de kleine Tji-Batoe garoet door den regter- of noordwestelijken oever in de Tji-Marindjoeng; deze rivier doorstroomt het hoogland, algemeen genomen, in eene west-zuidwestelijke rigting, door een diep uitgespoeld dal, hetwelk slechts hier en daar eenige meerdere breedte verkrijgt. De dorpen Pasir moentjang en Batoe garoet liggen in deze streek aan de noordelijke zijde van het dal, het eerste aan de helling, het andere hooger opwaarts op het hoogland. Aan de monding der zoo even genoemde kleine beek worden, behalve grijskleurige zandsteenen, de geelachtig bruine zand-, benevens erwtensteenen aangetroffen, die vroeger op bladzijde 212 zijn beschreven. Alle lagen zijn zeer hard; zij zijn van west 30° ten noorden naar oost 30° ten zuiden gerigt en hellen onder een hoek van 25 à 30° naar het noord 30° ten oosten. Een kwart paal boven de Moeara-Tji batoe garoet, in eene streek, alwaar de beek van het oosten naar het westen stroomt, wordt een gang van melaphier gevonden, die eene dikte heeft van 70 à 100 voet en binnen scherp toeloopende grenzen is besloten; deze gang verheft zich 2 à 3 voet boven de bedding der beek. Zijne zijwanden zijn lijnregt uitgestrekt; de westelijke wand is van het noorden

naar het zuiden, de oostelijke wand van het noord-noordwesten naar het zuid-zuidoosten gerigt; het schijnt derhalve, dat hij in eene noordelijke rigting uitwigt en bijna dwars door de beekbedding loopt, terwijl hij de lagen van het tertiaire gebergte onder een scheeven hoek doorsnijdt. Daarop volgt hooger stroomopwaarts een tweede en een derde dam, welke laatstgenoemde aan zijne oostzijde eene gelijke rigting heeft als de eerste en mede tusschen scherp toeloopende randen is besloten. Beide dammen liggen op een afstand van 500 voet van elkander. De zandsteenlagen, welke van deze gangen doorsneden zijn, hebben eene *buitengewoon harde en vaste hoedanigheid.*

Driekwart paal hooger opwaarts wordt een vierde gang gevonden, die volkomen uit dezelfde steensoort bestaat als de vroeger gemelde; hij wordt oost-noordoostwaarts van de genoemde Moeara aangetroffen in de bedding der Tji-Marindjoeng, en zal door ons nader in oogenschouw worden genomen, uithoofde de fraaije ontblootingen eene uitmuntende gelegenheid aanbieden om de ligwijze van het gesteente te onderzoeken. Het Tji-Marindjoengdal is hier minstens 500 voet diep en door evenwijdig gestreepte — laagsgewijs afgedeelde — wanden begrensd, die in de meeste streken ter wederzijde zeer steil oprijzen. Slaat men deze streek in de verte gade, bevindt men zich, bij voorbeeld, aan de helling nabij Pasir moentjang, dan schijnt het als doorsneed een smal juk het dal in eene dwarse rigting, in welks middengedeelte — van het juk, namelijk — zich eene zeer smalle, scherp toeloopende kloof bevindt; zie J. III. *Figuur* 49. Komt men nader bij de bedoelde plaats, dan ziet men, dat de randen dezer schijnbare spleet niet tegenover, maar achter elkander liggen en dat zij uitsluitend worden gevormd door de vooruitspringende hoeken van den wand van het dal, hetwelk zich al kronkelend voortzet, ja, somtijds onder een regten hoek van rigting verandert, ten gevolge waarvan de rand afwisselend nu van de eene, dan van de andere zijde met scherpen hoek vooruitspringt, waar tegenover steeds eene zacht glooijende holte in den anderen wand wordt gevonden. Zie J. III. *Figuur* 50. — Aan den voet van den linkerhoek, van de spits der rib, welke zich in de rigting van het zuid-zuidoosten naar het noord-noordwesten in het dal uitstrekt, wordt een kleine

waterval gevonden, een trap der beekbedding, welke eene gelijke rigting heeft als de rib; 200 voet hooger opwaarts boven dezen waterval vindt men, in een breed en vlak gedeelte der bedding, het ganggesteente, dat wij nader in oogenschouw zullen nemen. Op gansch Java wordt, zoo ver mij bekend is, geen fraaijer ganggesteente gevonden, dat binnen zulke scherp toeloopende randen is besloten. — Alle andere deelen des dalbodems en zijner zijwanden bestaan uit conglomeraat- en zandsteenlagen, die zeer regelmatig van west 30° ten noorden, naar oost 30° ten zuiden zijn gerigt, gelijk het geval is met de lagen, die wij op het vroeger vermelde punt in oogenschouw hebben genomen, welke echter alhier onder een hoek van 20 à 30° naar noord 30° ten oosten hellen. Het ganggesteente doorsnijdt in eene dwarse rigting deze lagen in den dalbodem, waar boven het zich als een 10 voet dikke muur, met scherp toeloopende randen, eenige voet hoog verheft. In den dalbodem is deze muur van het noord-noordoosten naar het zuid-zuidwesten gerigt, vervolgens wendt hij zich allengs naar het zuiden, rijst langs den steilen linker- of zuidelijken dalwand opwaarts, waar tegen hij even als een dwarsstut, hoewel niet volkomen regthoekig, maar eenigzins naar het oosten hellende steunt en van waar hij 5 à 7 voet ver uitspringt. (Zie J. III. *Figuur* 51.) Het is een blaauwachtig, donkergrijs, zelfs zwartachtig gesteente, dat eerst ten gevolge van aanvangende verweering aan zijne oppervlakte eene vaalgrijze kleur verkrijgt; met het bloote oog kan men in de digte of althans zeer fijnkorrelige grondmassa geene andere zelfstandigheden ontdekken dan augietkristallen, die allen eene gelijke kleur hebben en in den vorm van achtzijdige zuilen met twee eindvlakken, (1) doch zeer verschillend van grootte voorkomen, in dier voege echter, dat de grootsten $\frac{3}{4}$ duim lang en meer dan $\frac{1}{4}$ duim dik zijn; twee der tegen over elkander staande zijden zijn steeds iets smaller dan de anderen, ten gevolge waarvan de zuilen eenigzins plat gedrukt schijnen. Deze schoone augiet-porphier: L. nº. 638, is evenwijdig

---

(1) Zij komen in vorm overeen met die, welke beschreven zijn in Blum's Oryktogn., IIde uitgaaf, bladzijde 366 en waarvan de afbeelding wordt gevonden in Figuur 166, met dit onderscheid echter, dat zij hier langer zijn.

met de sahlbanden in $\frac{1}{2}$ à $2\frac{1}{2}$ voet dikke, verticaal staande platen afgescheiden, die echter zelden op eene groote uitgestrektheid eene gelijke dikte behouden; zij wiggen daarentegen meest allen in eene schuine rigting uit, op gelijke wijze als wij zulks hebben waargenomen bij den porphier van Tjimas. Op vele plekken, vooral ter plaatse waar de gang tegen den steilen dalmuur opstijgt, zijn deze platen door dwarsspleten meer of min in teerlingvormige stukken afgezonderd. In de afscheidingsspleten worden hier en daar kalkspaath-aderen: L. n°. 641 gevonden, en kalkspaath vult insgelijks de blaasruimten, die op vele plekken, namelijk, waar het gesteente in aanraking komt met de neptunische lagen — in de sahlbanden — aanwezig zijn, zoodat het alsdan een augietporphiermandelsteen: L. n°. 640, vormt. Het gesteente is in de naauwste aanraking met de zandsteenlagen, die het heeft doorbroken, ja, is op menige plek als het ware er mede zaâmgesmolten en deze zandsteenen zijn alsdan zoo hard, vast en kristallinisch: L. n°. 639, dat zij, bij hunne zwartgrijze kleur, mogen worden beschouwd als een tusschenvorm tusschen den augietporphier en den minder harden zandsteen, die zich op een grooteren afstand van dezen gang bevindt en eene grijze kleur heeft. Een kwartieruur gaans hooger opwaarts ligt het dorp Tjitjĕngkol in den dalbodem, welke aldaar eene aanmerkelijke breedte heeft. Vergelijk den hornblende-porphier in de nabijheid van Lembang, waarin even groote *hornblende*-kristallen voorkomen als de augietkristallen, welke alhier in het gesteente worden gevonden; zie bladzijde 53 der II^de^ afdeeling.

14. *E & M.* Augiet-porphiergang in de Tji-Kawoeng. In het bed dezer beek wordt een augiet-porphiergang: L. n°. 645, gevonden tusschen den waterval, welke deze beek vormt en de plaats, waar zij zich met de Tji-Kandé vereenigt (zie l. c. en J. III *Figuur* 13). Deze gang is slechts 1 à $1\frac{1}{2}$ voet dik, strekt zich uit in de rigting van noord ten oosten naar zuid ten westen door de zandsteenlagen, welke laatsten van het west-zuidwesten naar het oost-noordoosten zijn gerigt.

In een meer zuidwaarts van hier gelegen gedeelte van dezen rotsmuur, namelijk, aan den voet van den met diepe gleuf uitgespoelden

wand, waarover de Tji-Lětoek als Tjoeroek-Poentjak manik zich nederstort (zie vroeger bladzijde 33 en 78 en J. III. *Figuur* 13), hebben de zandsteenlagen groote veranderingen ondergaan. De lagen zijn hier van het noorden naar het zuiden gerigt, en hellen onder een hoek van 25 à 30° naar het oosten; hare dikte is afwisselend 3 à 10 voet, doch bedraagt meerendeels 4 à 5 voet. De bovenste deelen van den wand bestaan voor het grootste gedeelte uit tamelijk fijne, onveranderde zandsteenlagen van grijze kleur: L. n°. 650, waar tusschen anderen, meer kleiachtig fijne, doch harde zandsteensoorten: L. n°. 651, voorkomen; meer benedenwaarts treft men aan zeer harden, veranderden zandsteen: L. n°. 652, zeer hard, zandsteenachtig conglomeraat met evenwijdig loopende lichtere en donkere strepen: L. n°. 653, op welks breukvlakken men hier en daar hoogst eigenaardige figuren van gestreepte ligchamen: L. n°. 654, ontwaart, — wijders helder grijskleurigen zandsteen, die zeer hard en kristallinisch is geworden, doch nog duidelijk zich vertoont als eene conglomeraatvorming: L. n°. 656, en eindelijk zandsteensoorten met afgescheidene, glazige feldspaath-kristallen, die zoo geheel en al kristallinisch van zamenstel zijn, dat men ze ter naauwernood kan onderscheiden van trachiet. Vele deelen dezer lagen vertoonen zelfs eene rhombische afzondering en breken onder den hamer in kleine scheef-vierhoekige stukken, die scherp van kant zijn, ten gevolge waarvan het — bij de zoo van lieverlede plaats grijpende overgangen van zandsteen in schijnbaar trachietische eruptie-gesteenten — zeer moeijelijk wordt om te beslissen of hier een werkelijke trachiet-gang (L. n°. 657) laag- of plaatvormig tusschen de van hoedanigheid veranderde zandsteenlagen is doorgedrongen of niet.

15. *M.* Verkieselde lagen der tertiaire formatie in de Tji-Mapag. Enige palen zuidoostwaarts boven de plaats van den Linggoeng-muur, waar de vroeger vermelde waterval der Tji-Lětoek wordt gevonden, ligt het dorp Tjimapag en stroomt de beek van gelijken naam al kronkelend door het breed heuvelachtige, zacht golfvormige hoogland. Den laagsgewijze bouw van het gebergte ziet men zeer fraai en duidelijk ontbloot in de bedding der beken en men kan verscheidene palen ver gaan over de kop-

pen der afgebrokene lagen. Zij strekken zich bijna allen uit in de rigting van het noord-noordoosten naar het zuid-zuid-westen en hellen, doch onder een zeer verschillenden graad van glooijing, naar het oost-zuidoosten. Dan eens schijnen zij bijna horizontaal te liggen of vormen zij in het bed der rivier banken, die onder een hoek van ter naauwernood 5 graden oprijzen, dan weder verheffen zij zich veel steiler, zelfs op zeer geringe afstanden van de vroeger bedoelde plaats, — afstanden, die b. v. naauwelijks 1000 voet bedragen, — zij vormen als het ware lange kammen, die, naar gelang de beek zich naar deze of geen rigting wendt, overdwars of in de lengte door hare bedding loopen, waarvan de oppervlakte onder een hoek van 30 graden helt. (Zie J. III. *Figuur* 52.) Waarschijnlijk is het gansche laagsgewijs gevormd gebergte in deze streek golfvormig gebogen, hetgeen de eigenaardige gestalte geeft aan de oppervlakte van het hoogland. — Bij Tjimapag bedraagt de gewone dikte der lagen $\frac{1}{2}$ à 1 voet; hier tusschen worden er gevonden, welke 3 voet dik zijn, maar die echter bij het slaan met den hamer in platen van een duim dikte splijten. Zij bestaan gewoonlijk uit een fijnen, klei- of mergelachtigen zandsteen, die ligt van gewigt is en afwisselend wordt aangetroffen tusschen zeer fijne, gelijkvormige kleilagen. Deze verschillende lagen hebben eene helder grijze, helder bruinachtige, vaal gele kleur, waar tusschen enkele grovere conglomeraten van groenachtig helder grijze kleur worden aangetroffen. Al deze lagen zijn aan hare oppervlakte, zoo ver zij door het water worden besproeid, met eene glimmende, koolzwarte kleur overtogen, gelijk het geval is met de rotsen aan den Tjoeroek-Tjimas, als waren zij met Oost-Indische inkt gekleurd, terwijl de plekken, welke droog staan, met een bekleedsel van witte of helder gele korstmossen zijn bedekt. Eenige dezer zandsteenlagen bestaan uit concentriek schelvormige *kogels*, welke eene middellijn hebben van 1 à 2 voet. — Deze helderkleurige, fijne zandsteen- en kleilagen zijn in de meeste gedeelten der beekbedding niet slechts zeer hard, even als gebakkene tegels en steenen, maar door trapsgewijzen overgang, die in alle mogelijke tusschenvormen wordt aangetroffen, omgezet in geheel ver-

kieselde massa's, in hoornsteen en kwarts, en vormen alsdan, indien de lagen zeer dun zijn, eene soort van kieselschiefer, welke onder den hamer in helder klinkende scherven breekt. Men zie deze trapsgewijze, zeer duidelijke overgangen van fijne, allengs in hardheid toenemende mergel- en zandsteenlagen in hoornsteen, waarin de evenwijdige strepen en verschillende kleur van het oorspronkelijke gesteente is bewaard gebleven, in: L. nº. 659—666. Vele lagen hebben eene kristallinisch korrelige structuur verkregen, en in eenige blaauwachtige zandsteenen komen ijzerkies-kristallen voor. — Geen eruptie-gesteente wordt alhier ontbloot gevonden.

Een uur verder oost-noordoostwaarts van Tjimapag en drie kwartier uurs bezuiden de grens van het Tjimas-porphiergebied, gelegen in de nabijheid van het dorp Bòdjong gĕnding, waarvan wij op bladzijde 358 hebben gesproken, — heeft de oppervlakte des lands een gelijken vorm als bij Tjimapag. Heinde en verre ontwaart men zacht glooijende heuvelen en heuvelrijen, ter zijde waarvan de laagsgewijs gevormde formatie zich in geheel tegenover gestelde rigtingen uitstrekt en onder geheel verschillende hoeken helt, terwijl zij in de vlakke ruimte, tusschen de heuvelen — de landgolven — besloten, eene geheel horizontale ligwijze heeft. Het schijnt, dat zij op talrijke plekken bultvormig is opgeheven, zonder te zijn gebersten; nergens ziet men een eruptiegesteente ontbloot. (Vergelijk vroeger : Derde landvorm, bladzijde 51.) Dien vorm heeft de oppervlakte des bodems zuidwaarts van het dorp Bòdjong, dat aan den linkeroever der Tji-Lĕtoek ligt. Al de klei- en zandsteenlagen, die hier gewoonlijk zeer dun, menigwerf slechts ter naauwernood één duim dik zijn, hebben eene buitengewone hardheid: L. nº. 647, zijn meer of min kristallinisch en ten deele verkieseld of leiachtig; de dikkere lagen hebben eene soort van rhombische afscheiding verkregen, ten gevolge van de scheuren, die elkander doorkruisen.

16. *E.* Diallag-porphier op den G.-Karang ĕlang. Van de Tji-Lĕtoekbaai loopt een weg in eene zuid-zuidwestelijke rigting naar Tjiboelakan, gelegen aan de tegenover gestelde kust, waardoor de zuidelijkste landhoek van de Wijnkoopsbaai — de Oedjoeng-Karang ĕlang — wordt afgesneden en noordwestwaarts van

den weg blijft liggen. Het noordelijke gedeelte van het vlakke gebergteland, waarover dit pad loopt, wordt G.-Badak geheeten; hierdoor stroomt in kronkelende rigting de beek van gelijken naam (zie J. III. *Figuur* 13), terwijl het middenste en zuidelijke gedeelte daarentegen is bekend onder de benaming G.-Batoe noenggoel of G.-Karang ĕlang. Dit vlakke gebergte bestaat voornamelijk uit grove, kwartsachtige zandsteen-, benevens enkele verharde kleilagen: L. nº. 667—670. In een zuidwestelijk gedeelte dezer streek, meer naar de zijde der kust, bij Tjiboelakan, dan naar den kant van den G.-Badak, op een afstand van slechts drie kwartier uurs van Tjiboelakan, verheft zich in eene kronkelende rigting een stompe kam tot op eene geringe hoogte boven de oppervlakte des bodems; hij strekt zich uit in de rigting van het oosten naar het westen en heeft eene lengte van een halven paal. Deze stompe berg — het uitgaande van een gang — bestaat uit diallag-porphier: L. nº. 671, welke slechts hier en daar met eene dunne aardlaag en schraal groeijend grasbekleedsel is bedekt, doch overigens geheel ontbloot is. Hij verheft zich geheel en al in afzonderlijke, 5 voet dikke, zwarte klippen boven de oppervlakte des bodems. De grondmassa (het deeg) van dezen porphier is schijnbaar gelijkvormig, digt, serpentijnachtig, heeft eene zwartachtige, in het bruin-groenachtige overgaande kleur en is korrelig, oneffen ruw op de breukvlakken; daarin komen voor afzonderlijk liggende, groote diallag-kristallen, welke 1 à 4 strepen breed, tafelvormig en dun bladerig zijn, en waarvan de gladde zijden op den donkeren grond een perlemoerachtigen, zeer helderen glans hebben. Deze rotssoort is zeer zwaar van gewigt; fijn gestampt zijnde, geeft zij een witachtig poeder, dat vettig op het gevoel is. Zij is veel weeker dan de felsiet-gesteenten, — de trachietsoorten, — bevat echter veel magneetijzer, dat in een mikroskopisch fijn verdeelden toestand daarin voorkomt, zoodat elk gedeelte van het gesteente eene sterke werking op de naald uitoefent. De breukvlakken hebben eene menigte uitspringende hoeken en kanten.

Dat deze diallag-phorphier als een eruptie-gesteente mag worden beschouwd, hetwelk de tertiaire formatie heeft doorbroken, valt duidelijk in het oog bij het zien der nabij gelegene, westelijke

helling van het gebergte, namelijk, aan de kust, die bij Tjiboelakan zich uitstrekt in de rigting van het noorden naar het zuiden. In de opgegevene rigting worden hier, binnen de uitgestrektheid van een vierde gedeelte eener geographische mijl, drie gangen van een gabbroachtig gesteente in het zandsteengebergte aangetroffen, die in den vorm van kleine spitsen, kapen, uit de baren oprijzen. De eerste gabbro-doorbraak ten noorden, doch het naast bij de genoemde plaats, (1) heet Oedjoeng-Karang kapitoe: L. nº. 672—678; daarop volgt in verbrijzelde lagen een tamelijk grove kwartszandsteen: nº. 679, vervolgens een tweede gabbro-gang: L. nº. 680, en aan gene zijde van dezen gang wederom dezelfde zandsteensoort: L. nº. 681, en eindelijk de derde gabbro-gang: L. nº. 682, welke laatste tegenover het eiland (Poeloe-) Manoek wordt gevonden. Waarschijnlijk bestaat dit eiland, hetwelk zich als eene loodregte rots verheft, uit een dergelijk eruptie-gesteente. De steensoort van den eerstgenoemden gang, van den Oedjoeng-Kapitoe, heeft op verschillende plaatsen eene verschillende hoedanigheid; zij is schijnbaar gelijkvormig van structuur, maar nu eens blaauwachtig groen, hier en daar roodachtig: L. nº. 672, elders helder groenachtig, serpentijnachtig gekleurd, waarin behalve aderen en nesten van kwarts, op enkele plekken zwarte, doffe kristallen (verweerende diallag): L. nº. 673—675, benevens kalkspaath-aderen worden gevonden: L. nº. 678. Op vele plekken is het gesteente met eene menigte, elkander kruisende, witte kwartsaderen doortrokken, waar tusschen andere, groene jaspisaderen zich heenkronkelen: L. nº. 676. Laagsgewijs of in aderen tusschen de overige massa is de rotssoort veel weeker, kleiachtiger van hoedanigheid, heeft zij eene glimmende oppervlakte, die helder, zelfs witachtig groen van kleur en op het gevoel talkachtig, vettig is: L. nº. 677. — Waarschijnlijk zijn al deze gangen slechts uitloopende takken van den diallag-porphier: L. nº. 671, die hier meer of minder veranderd, verweerd is.

17. *M.* Verharde, half verkieselde kleilagen in de Tji-Bĕbĕr. Op een afstand van drie kwartier ten zuid-zuidwesten

(1) Deze plaats bestond in 1846 en 1847 uit ééne enkele, ledig staande hut.

van de plek in de Tji-Tapèn, alwaar wij de zonderlinge brekzie aantroffen, die op bladzijde 200 is beschreven, komt men aan de Tji-Bĕbĕr, in eene streek, welke ten zuiden van de zuidelijke helft van den Linggoeng-muur is gelegen. Al de lagen van dit gebergte, die eene dikte hebben van $\frac{1}{4}$ à 2 voet, van het noordoosten naar het zuidwesten zijn gerigt en onder een hoek van 5 à 7 graden naar het zuidoosten hellen, bestaan uit fijne klei, die hier witachtig, elders grijs, groenachtig, meerendeels echter helder bruinachtig geel, of vaal geel van kleur is. Zij hebben allen eene groote mate van hardheid verkregen, ja, zijn ten deele hoornsteenachtig en breken onder den hamer veelal in rhombische of teerlingvormige stukken met scherpe kanten: L. no. 699. Nog een half uur gaans verder zuidwestwaarts van deze streek ligt, aan den oever dezer beek, het dorp van gelijken naam. Hier treft men weder dezelfde soort van fijne klei- en zandsteenlagen aan, welke te dezer plaatse echter onder een hoek van ongeveer 20° hellen. Zij zijn in deze streek verre verbreid, en hier en daar met eene dunne, takkig uitgeknaagde kalk- en mergelbank bedekt.

18. *M.* Metamorphosen van kalkmergel in de Tji-Tiram. Op een afstand van een half uur ten noorden van genoemd dorp Tjibĕbĕr, is in het bed der kleine (beek) Tji-Tiram een gesteente ontbloot, waarin eigenaardige veranderingen worden waargenomen. — L. no. 700 is een onveranderde, weeke kalkmergel, welke fossile koralen en schelpen bevat; op enkele plekken en in enkele lagen bestaat dit gesteente bijna uitsluitend uit dergelijke zaamgebakkene organische overblijfselen. Gewoonlijk echter is het een zeer fijn zand, door middel van klei, benevens koolzuren kalk tot eene steenmassa zaâmgevoegd, waarvan de oppervlakte door uitspoeling en verweering takkig gekroesd is. Zij heeft even als al de volgende nummers (701—707) eene heldere, bruinachtig gele of grijsgele kleur, doch ter plaatse waar zij door het water wordt bespoeld, is zij aan hare oppervlakte koolzwart en glimmend. Deze steensoort is zeer ligt van gewigt, geeft een helderen klank, wanneer er met den hamer op wordt geslagen en vormt aan den oever der beek de bovenste laag, zijnde eene bank ter dikte van 5 à 8 voet, welke eene horizontale lig-

wijze heeft en zonder duidelijk in lagen te zijn verdeeld naar beneden in de navolgende vormen overgaat, die *steeds harder* worden, naar gelang men dieper komt en tevens meer en meer de hoedanigheid verliezen om, met zuren behandeld wordende, op te bruisen, hetgeen als een bewijs moet worden beschouwd, dat zij allengs eene geringere gehalte aan koolzuur bezitten en dit eindelijk geheel en al missen. — L. n°. 701: ten deele veranderde kalkmergel, een overgangsvorm. L. n°. 702: gedeeltelijk nog meer veranderde kalkmergel, waarin vele plekken kwartshard zijn en, met het staal geslagen wordende, vonken van zich geven, terwijl andere plekken, die in een regtstreeks verband met de vorigen staan, week, mergelachtig zijn en nog herkenbare, organische overblijfselen bevatten. L. n°. 703: dezelfde verharde kalkmergel met holligheden, die, even als de blaasruimten in lava, gladde wanden hebben, terwijl nog daarenboven talrijke kristallen in de steenmassa voorkomen. L. n°. 704: veranderde en puimsteenachtig met blaasruimten doortrokkene kalkmergel, met enkele haarvormige kristallen in de poren. L. n°. 705: dezelfde puimsteenachtig poreuse kalkmergel, waarvan de blaasruimten met gipsspaath — bladerige gips — zijn gevuld. Deze gipsspaathmassa's zijn volkomen kogelvormig, hebben de grootte van eene grut, eener erwt of hazelnoot en vormen eene soort van neptunischen amandelsteen. L. n°. 706: een overgangsvorm in den daarop volgenden toestand. L. n°. 707: een grijs, poreus gesteente, dat uiterlijk op trachiet-lava gelijkt, met enkele glazige feldspaath-, ja, hornblendekristallen, welke in de grondmassa te voorschijn komen, benevens blaasruimten, die gedeeltelijk ledig, gedeeltelijk met gipsspaath zijn gevuld. — Nu rijst de vraag: is deze laatstgenoemde vorm een eruptie-gesteente, — is het werkelijk trachiet? en moeten de vroeger genoemde vormen, wier blaasruimten, met hetgeen zij omsluiten, geheel en al met dit gedeelte overeenkomen, zoomede hunne langzame overgangen in L. n°. 707, slechts worden beschouwd als veranderingen van den kalkmergel, te weeg gebragt door dit pyrolithisch gesteente — of is ook dit laatste eene veranderde neptunische steensoort? — Uithoofde de ontblootingen, ten gevolge van de vlakke gesteldheid des bodems niet diep genoeg

reiken, ben ik niet in staat geweest dit punt op te helderen. In het bed der beek vindt men kwartszand en conglomeraten, waaronder insgelijks grootere kwarts- en hoornsteenstukken worden aangetroffen.

D. DISTRIKTEN DJAMPANG TENGAH, WETAN, EN TJIDAMAR VAN HET PREANGER-REGENTSCHAP TJANDJOER: nº. 19—24.

19. *E.* Het vulkanische massagesteente, dat hier is omhuld met conglomeraten en hooger opwaarts is bedekt met eene kalkmergelbank, en waarvan ontblootingen worden gevonden in den bodem der kloven van de Tji-Kaso en der Tji-Soro, zoomede verder oostwaarts in de Goea-Tjikopejah, nabij het dorp Dòlog, is reeds vroeger door ons op bladzijde 33, 196 en 172 beschreven. Deze steensoort bevat veel magneetijzer in zeer fijn verdeelden toestand. (Djampang tĕngah.)

20. *E.* Phonolithisch, schijnbaar gelijkvormig eruptie-gesteente nabij den G.-Dòlog. Een uur benoorden het dorp Dòlog wordt een plonolithachtig, blaauwgrijs eruptie-gesteente gevonden tusschen meer of minder veranderde zandsteenlagen, die onder een hoek van 70° naar het oost-noordoosten hellen; dit eruptie-gesteente is gedeeltelijk in platen afgezonderd en wordt, wanneer het begint te verweeren, vuil wit van kleur, tufachtig. — Dergelijke doorbraken vindt men verder noordwaarts in den G.-Dòlog of Bentang, een langen bergrug, langs welks westelijk uiteinde de weg loopt, die van het dorp Dòlog naar Sajaranten voert. (Djampang tĕngah.)

21. *E.* Goenoeng-Karang bij Soeka nĕgara. (Djampang wétan.) Deze berg bestaat uit eene trachiet-massa: L. nº. 729, die bijna steil gelijk een muur ter hoogte van 3 à 500 voet oprijst en welks smal juk zich in de rigting van het zuidoosten naar het noordwesten verscheidene palen ver uitstrekt. Deze massa — een gang van verbazende uitgestrektheid — verheft zich als een rotseiland geheel geïsoleerd in het tertiaire-gebergte, dat hier ter hoogte van 2 à 3000 voet boven het niveau der zee ligt; zij is gewoonlijk in groote, scherphoekige, rhomboïdische, hier en daar

echter in tafelvormige, naar den eenen kant spits toeloopende stukken afgezonderd. Hare zuidwestelijke zijde vormt een der hoogste, volkomen loodregte trachiet-wanden, die, met uitzondering der kraterwanden, op Java worden aangetroffen. De poederachtige, witte, gedeeltelijk gele, in het groene overgaande thalus van korstmossen, welke de oppervlakte van het gesteente bedekken, geven aan den wand zulk eene heldere kleur, dat men hem in de verte voor een kalkwand houdt. Aan haren voet vindt men de grijze mergel- en kleilagen ontbloot, die vol verbrijzelde schelpen en koralen zijn: L. nº. 478; zie bladz. 100 H.

❧❧. *E.* & *M.* De pyrolithische (berg) G.-Soebang ter zijde van den breukrand van het neptunische gebergte G.-Brengbreng. (Djampang wétan.) De omstreken van den G.-Soebang, de wrijvingsconglomeraten, die zijn voet omgeven en de heete bronnen en bandagaatrotsen, welke aldaar voorkomen, hebben wij reeds vroeger in de IIde afdeeling, bladzijde 1315 en in de IIIde afdeeling, bladzijde 214 behandeld. De G.-Soebang is een lange, breede bergrug, die zich in eene evenwijdige rigting met de G.-Brengbreng van het zuidwesten naar het noordoosten uitstrekt en in zijn middengedeelte tot een stompen, klokvormigen top oprijst. De schoonste ontblootingen van zijn kerngesteente vindt men in de bedding der Tji-Loemoet, welke beek langs de oostelijke helling des bergs afwaarts stroomt en ter helfte van zijne hoogte, aan den voet van den centralen top, een waterval vormt. De steensoort, welke alhier onmiddellijk grenst aan de doorbrokene mergellagen, is *groenachtig* grijs van kleur en zoodanig afgezonderd, dat de stukken, door de reten gevormd, nu geheel en al onregelmatig of scheef vierkant van vorm zijn, dan weder platen vormen, die naar verschillende rigtingen zijn gebogen, ja, op vele plaatsen een geheel regelmatig vijfhoekigen, zuilvormigen bouw hebben; zoowel de zuilen als de banken (platen) zijn door dwarsreten afgedeeld en alle afgescheidene stukken hebben scherpe hoeken en kanten. Deze steensoort is buitengewoon hard en vast; zij bestaat uit eene schijnbaar gelijkvormige grondmassa, die, op de breukvlakken grofhoekig, splinterig, oneffen, in dunne blaadjes doorschijnend is en waarin slechts glazige

veldspaath-kristallen worden waargenomen, die meerendeels eerst dan zigtbaar worden, nadat het gesteente begint te verweeren: L. nº. 738. Ten gevolge van het verbrijzeld (door wrijving) en verweerd geraken van de rotsmassa, zijn de gesteentevormen ontstaan, die wij vroeger t. a. p. aan den voet des G.-Soebang in oogenschouw hebben genomen.

23. *E. & M.* Witte, gedeeltelijk verkieselde mergellagen in de Tii-Koeripan. (Tjidamar.) Ter plaatse waar het tertiaire gebergte van dit distrikt in eene noordelijke rigting steeds hooger stijgt om in het vulkanische hoogland van Pĕngalengan over te gaan, welk hoogland is omringd door de vulkanen G.-Patoea, Malawar en Wajang, worden buitengewoon diepe dalen gevonden tusschen kolossale bergribben en jukken, welke eene der wildste, ongebaandste streken van gansch Java vormen. Aan de zijwanden van vele kloven is het trachitische eruptie-gesteente op menigvuldige plekken ontbloot en verheft het zich tusschen de doorbrokene massa's der tertiaire formatie menigwerf in den vorm van zuilen of torens. Door een dezer diepe dalen stroomt de Tji-Koeripan over *witte*, deels *rood* gestreepte, ook geelachtige, somtijds lila-blaauwachtige, doch steeds helderkleurige klei- en mergellagen, waaruit zeer uitgestrekte gedeelten van het laagsgewijs gevormde gebergte alhier bestaan. Deze klei- en mergellagen: L. nº. 781, 782, die week zijn en kleur afgeven, gaan door talrijke tusschenvormen, welke allengs harder worden, doch allen nog de voormalige kleur hebben: L. nº. 783—785, eindelijk over in eene hoornsteen- of kwartsmassa: L. n°. 786—787, die, met het staal geslagen wordende, vonken van zich geeft. Zijn de oorspronkelijke kleilagen dun, gelijk in vele gedeelten der bedding het geval is, dan ontstaat daardoor eene soort van kiesel- of hoornsteenschiefer. Menigwerf bevat de witachtig grijze hoornsteenmassa: L. nº. 787, melkwitte vlekken, die uit nog niet verharde, weeke klei bestaan.

24. *E. & M.* Trachiet-doorbraak in de nabijheid der Tji-Lajoe. Dergelijke trachietachtige gesteenten, welke voorkomen in de vroeger beschouwde landstreek, worden insgelijks verder oostwaarts gevonden in de streek, welke de Tji-Lajoe in eene

3 à 500 voet diepe, smalle kloof doorstroomt. (Distrikt Tjidamar.) De weg, welke van Tjĕringin en Tjibogo naar Tjiawi en Tjikarang voert, brengt den reiziger door deze kloof. Aan hare zijwanden verheft zich de trachiet, bij voorbeeld, de aan hornblende zoo rijke varieteit: L. nº. 790, op vele plaatsen in ontzaggelijke rotsmassa's, die in verticale zuilen zijn afgezonderd; deze zijn kolossaal, torenvormig en rijzen menigwerf trapsgewijs de eene boven de andere op. Aan den westelijken rand dezer kloof is de trachiet op vele plaatsen in platen, ter dikte van $\frac{1}{2}$ à 1 duim, afgezonderd: L. nº. 789, op andere plekken daarentegen is hij bedekt met een wrijvingsconglomeraat, dat nestvormig hier en daar voorkomt. — De doorbrokene lagen zijn weeke, kalkachtige zandsteenen, wijders zandsteenen met schelvormig afgezonderde kogels, die echter vol fossile schelpen zijn, benevens zandige mergelsoorten, welke eene bleeke of groenachtig bleeke kleur hebben: L. nº. 788* *a* en *b;* deze mergelsoorten zijn op vele plekken, bij voorbeeld, in de bedding der nevenbeek Tji-Awi, zeer hard geworden of geheel verkieseld en overgegaan in een blaauwachtig grijzen en wit gestreepten hoornsteen: L. nº. 788 *c*. De lagen hellen alhier onder een hoek van 10° naar het zuid-zuidoosten.

E. DISTRIKT GONDOSOELI VAN HET PREANGER-REGENTSCHAP TJANDJOER, BENEVENS EEN GEDEELTE DER ASSISTENT-RESIDENTIE KRAWANG EN VAN HET DISTRIKT TJIKAOK VAN BANDONG: nº. 25.

25. *E. & M.* Goenoeng-Parang. (1) Bergtoppen van hornblende-porphier. Deze algemeene benaming wordt gegeven aan eene talrijke groep rotsbergen, die zich verheft aan de noordelijke helling van het Preanger-hoogland tusschen de vulkanen G.-Gĕdé en Boerangrang, doch veel noordelijker is gelegen dan deze laatsten. De weg, die van Poerwokĕrta, in Krawang, naar Plèred, het hoofddorp van het distrikt Gondosoeli voert,

(1) Deze berg moet niet worden verward met het *distrikt* Goenoeng parang, waarvan Soeka boemi de hoofdplaats is.

loopt langs den oostelijken voet dezer bergen. Nadat de Tji-Taroem zich met de Tji-Sokan heeft vereenigd, stroomt zij in eene halfkringvormige rigting rondom den westelijken en noordelijken voet dezer bergen en vormt daarna eene doorbraak — eene smalle kloof — in het noordelijkste verheffingsjuk van het tertiaire gebergte, dat noordwaarts onder den alluviaalbodem van Krawang duikt. Te rekenen van het uiteinde der kloof, waar Tjikaok is gelegen, is deze rivier bevaarbaar. De doorbrokene lagen zijn kalkachtige zandsteen-, klei- en mergellagen: L. nº. 927—939, welke rijk zijn aan petrefacten; vergelijk hier boven bladzijde 114 Q, benevens de aldaar opgenoemde fossile overblijfselen. Deze lagen zijn in de streken, waar zij door gindsche rotsbergen doorbroken zijn, vooral ter plaatse, waar zij met het eruptie-gesteente in onmiddellijk verband staan, kristallinisch geworden, verhard en verkieseld. De kleilagen zijn op menigvuldige plekken in een leiachtig, althans in dunne blaadjes verdeelbaar gesteente veranderd, dat ter naauwernood kan onderscheiden worden van tafelbasalt: L. nº. 918—920. In deze metamorphische steensoort komt op vele plekken eene verbazende hoeveelheid ijzerkies voor, zoo wel ingesprenkeld als in aderen aan de contactpunten met het eruptie-gesteente: L. nº. 924—925. Naar men zegt, moet dit zwavelijzer goud bevatten, welke bewering ik noch wederleggen, noch bevestigen kan, uithoofde de medegebragte massa's in dit opzigt nog niet zijn onderzocht. Aan de westelijke zijde der hoofdrots, bij uitnemendheid G.-Parang geheeten, wordt een schacht gevonden, die in Augustus, 1722, onder het opzigt van Mr. D. Durven, Raad van Indië, aan de grens van het veranderde neptunische en van het eruptie-gesteente is gegraven; in 1746 werd de exploitatie echter opgegeven, uithoofde de hoeveelheid goud, welke in zeer fijn verdeelden toestand werd gevonden, de kosten der bewerking niet kon bestrijden. Het eruptie-gesteente: L. nº. 913—917 en 922, 923 is een hornblende-porphier, die veel overeenkomst heeft met trachiet, met lange, dunne zuil- of naaldvormige hornblende-kristallen, die zwart van kleur zijn en in een helder grijs of witachtig felsiet-deeg liggen. In een twaalftal kolossale rotstoppen, welke deels den vorm hebben van kegels, pilaren

of torens — G.-Lĕmboe, Tjipalawi, Salasi, Parang, Bongkok, Anaga, Meoeng, Lĕmboeng, Djoepoe, enz., enz., geheelen, — rijst het ter hoogte van 500 à 1000 voet boven de oppervlakte des bodems. Terwijl de zijwanden van de meeste dezer rotsmassa's zonder ladders en steigers volkomen onbeklimbaar zijn, is haar schedel niet zelden met woudgeboomte bedekt. Zij hebben deels eene zuil-, deels bankvormige of tafel-schelvormige afzondering, doch beide op eene verbazend groote schaal. Met den hamer geslagen wordende, breekt het gesteente, in het klein, gewoonlijk in scherpkantige, scheve, vier- of vijfhoekige stukken. — Aan den oostelijken voet van den G.-Parang ligt, in eene bruinachtige verweeringsaarde, eene ontzaggelijke menigte groote kwartskristallen: L. nº. 926 (rhomboëder «entrandeckt zur Säule und in der Richtung der Scheitelkanten», wier eindvlakken zeer ongelijk van grootte zijn), welke kristallen zonder twijfel moeten beschouwd worden als overblijfselen van een verweerden porphier. (1)

F. PREANGER-REGENTSCHAP BANDONG: nº. 26—28.

26. *E.* Trachiet- en hornblendeporphier-bergen in het plateau van Bandong tusschen het distrikt Kopo en Rongga. Het zuidelijke, smalle gedeelte van het plateau van Bandong, dat zuidwaarts van zijne hoofdbeek Tji-Taroem ligt, wordt in tweeën verdeeld door de nevenbeek Tji-Widaï, welke van het zuiden naar het noorden stroomt. De oostelijke, grootste helft is aan de zuidzijde slechts begrensd door vulkanen en vulkanische voorbergen — den G.-Tiloe, Malawar en anderen, — de westelijke helft daarentegen, welke voor het grootste gedeelte tot het distrikt Rongga behoort, is omgeven door laagsgewijs gevormde gebergten, die tot de tertiaire formatie behooren en zich onafgebroken voortzetten in de Djampang-distrikten. Aan de westelijke zijde der Tji-Widaï reikt een veeltoppig gebergte, tusschen het oostelijke distrikt Kopo en het westelijke distrikt Rongga,

---

(1) De G.-Parang, benevens de aangrenzende deelen der tertiaire formatie en de veranderingen, welke deze heeft ondergaan, verdienen te regt afzonderlijk en uitvoerig te worden behandeld, uithoofde van de menigte merkwaardige en gewigtige verschijnselen, welke zij opleveren; eene dergelijke monographie kan echter in *dit* werk niet worden geleverd.

ver noordwaarts op het plateau tot aan de T.-Taroem, ja, verheft zich nog ten noorden der genoemde rivier in enkele, meer afzonderlijke toppen. Al de toppen van dit gebergte bestaan voor het grootste gedeelte uit porphier. die hier meer trachiet-, elders meer syenietachtig is, in welks helderkleurig, bruin- of blaauwachtig grijs, zelfs witachtig, ja, melkwit felsiet-deeg glazige veldspaath-kristallen, benevens lange, deels tafel-, deels naaldvormige, glimmend zwarte hornblende-kristallen in allerlei rigtingen verstrooid voorkomen; L. nº. 803, 804, 808—813; daar tusschen treft men hier en daar meer eigenlijk·gezegde trachietachtige rotssoorten en vulkanische gloedbrekzien aan: L. nº. 802, 805—807. Het zuidelijke gedeelte van dit gebergte grenst aan het binnenste Tji-Widaï-dal (distrikt Tjisoendari), dat gevuld is met de lava-puinstroomen des G.-Patoea. — Ter plaatse waar de hoofdstroom van het plateau, de Tji-Taroem, in zijn westelijken loop de streek heeft bereikt alwaar de noordelijkst gelegene toppen van het ver voorwaarts geschovene porphier-gebergte oprijzen, aldaar houdt hij op een zacht vlietende plateaustroom te zijn, welke eene vlakke bedding heeft; hij stort als eerste waterval, Tjoeroek-Djompong, in eene kloof, welke van dit punt de westelijke helft van het plateau steeds dieper doorsnijdt. De porphier vormt te dezer plaatse een rotsdam van zeer hard gesteente, (1) dat zich op eene geringe diepte beneden de oppervlakte des bodems van het plateau naar het noorden uitstrekt en op deze wijze langs onderaardschen weg twee porphier-toppen verbindt, die, door eene vlakke tusschenruimte van elkander gescheiden, zich geheel geïsoleerd boven het plateau verheffen. Deze harde rotsdam is door de werking van het afstroomende water tot heden slechts ter diepte van eenige voeten ingesneden, waardoor het tevens onmogelijk werd gemaakt, dat die streken van het plateau, welke hooger opwaarts, dat is, ten oosten van den rotsdam zijn gelegen, door het water worden uitgespoeld. Aan de westelijke zijde van

---

(1) De steensoort omsluit te dezer plaatse bijna geene vreemde ligchamen en bestaat bijna uitsluitend uit een bleek, blaauwachtig grijs felsiet–deeg, dat op de breukvlakken fijn bladerig of schubbig splinterig is en, bij toenemende verweering, eerst eene roodachtig grijze, vervolgens eene helder roodachtige kleur verkrijgt en eindelijk porphierachtig, licht en donker gevlekt wordt: L. nº. 808—812.

den dam daarentegen ondervond de werking van het water in den verderen loop des strooms niet dergelijke beletselen; hier werd eene kloof gevormd, waarin de Tji-Taroem zich over den porphier-dam als waterval naar beneden stort. Het uitspoelen dezer kloof moest, te rekenen van dezen dam, des te gemakkelijker plaats grijpen, de maatstaf, waarop zij werd gevormd, moest des te kolossaler worden, hoe losser, zachter de lagen zijn, welke de groote rivier — een der hoofdstroomen van Java — alhier tot bedding strekken. Het zijn zoetwatervormingen, lagen, welke het bekken vullen van een voormalig meer en deels op den porphier, voor het grootste gedeelte echter, namelijk, over de gansche uitgestrekt van den verderen, westelijken loop der Tji-Taroem, op steil hellende en veelal veranderde lagen der tertiaire formatie zijn afgezet geworden. (Zie lager.)

Dit porphier-gebergte, dat de tertiaire formatie heeft doorbroken, verheft zich in talrijke toppen, die deels kegelvormig, voor het grootste gedeelte echter halfkogelvormig zijn — G.-Karang, Singa, Boeloet, Pamidangan, Awoe, Awar, Djompong, enz.; deze toppen zijn door zadels, die eene geringere hoogte bereiken, verbonden en hebben een zeer opwerkenswaardigen vorm, want aan *eenige* zijden of althans aan *eenen* kant dalen zij steeds met een loodregten rotswand afwaarts. Deze wanden zijn afgezonderd in kolossale, vierkante, met dwars afgedeelde geledingen voorziene zuilen, — welke bijna torenhoog zijn, — vele dezer zuilen, of torenvormige rotstukken springen meer of min buitenwaarts, ja, staan gedeeltelijk, vooral aan hunne bovenste helft, geheel en al vrij, zijn van den wand gescheiden en doen zich aan het oog voor als rotsgevaarten, torens, gelijk wij er een — den Batoe-Soesoen — hebben afgebeeld in J. III. *Figuur* 15 en 16. Enkele malen ontwaart men eene tafel- of bankvormige afzondering. — Lagen de toppen van dit gebergte nader bij den G.-Patoea dan werkelijk het geval is, dan zouden zij hier een pyrolithisch voorgebergte des vulkaans vormen, gelijk zich verheft aan den noordelijken voet van den naburigen, iets verder oostwaarts gelegenen vulkaan G.-Malawar, dat zeer veel overeenkomst heeft met het G.-Pamidangan-, Singa- en Djompong-gebergte.

Eene gelijke overeenkomst als wij opmerken in de uiterlijke gedaante en de wijze van afzondering dezer rotsbergen op het plateau van Bandong en den G.-Parang (n°. 25), bestaat er tusschen beiden, wat betreft hun petrographisch karakter. — De geologische gesteldheid van het plateau van Bandong, waar steil hellende en veranderde zandsteenlagen, benevens verbazend dikke en uitgestrekte kalkbanken der tertiaire formatie in aanraking komen met plutonische uitbarstingsgesteenten en den rotsgrond vormen van het bekken, waarop zoetwaterlagen, ter dikte van 3 à 500 voet, zijn afgezet, terwijl een krans van vulkanen, die gedeeltelijk nog werkzaam zijn, den ketel omringen, deze geologische gesteldheid is zoo ingewikkeld, doch te gelijker tijd zoo gewigtig, dat ik het voornemen heb opgevat die, even als de bijzonderheden des G.-Parang, meer uitvoerig te behandelen in eene monographie, waarbij kaarten en profielen zullen worden gevoegd; te dezer plaatse, zoo mede onder n°. 27 en 28 en in het 12de hoofdstuk zal ik slechts de merkwaardigste, plaatselijke bijzonderheden optellen.

27. *E. & M.* Dioriet aan den Tjoeroek-Alimoen. (Distrikt Rongga.) Te rekenen van den eersten waterval, den Tjoeroek-Djompong, vormt de Tji-Taroem in haren westelijken loop nog verscheidene watervallen, terwijl de bodem der kanaalvormige en scherp begrensde kloof, die 5 à 700 voet diep het plateau doorsnijdt en eindelijk eene doorbraak ter diepte van 1663 voet door de grensketen tusschen Bandong en Radja mandala vormt, somtijds trapvormig daalt. Vergelijk hier boven bladzijde 84. De tweede waterval, Tjoeroek-Lanang, en de derde, Tjoeroek-Kapek geheeten, zijn slechts kleine trappen of stroomversnellingen, veroorzaakt door trachiet-dammen, de vierde is reeds vroeger op bladzijde 203 door mij beschreven en is eene enge plaats — Tjoekang raon — in het rivierbed, dat in eene kalksteenbrekzie is uitgespoeld; de Tjoeroek-Alimoen daarentegen, welke in de nabijheid is gelegen der doorbraak in de westelijke grensketen, in eene streek waar de kloof eene diepte heeft van meer dan 700 voet, is een verticale trap der beekbedding van ruim 70 voet hoogte, ontstaan door een dam van grofkorreligen dioriet: L. n°. 814—816, van

welks rand de Tji-Taroem met donderend geweld al schuimend nederploft. Het is niet de hoogste, maar, wat betreft de watermassa, de *grootste* waterval op gansch Java. De steensoort, welke hier het tertiaire-gebergte heeft doorbroken, bestaat bijna uit gelijke deelen van witten albiet en zwartachtig groene of groenachtig grijze hornblende, die tot eene korrelig-kristallinische massa zaâmverbonden zijn; dit gesteente springt aan de wanden in den vorm van ribben naar buiten en heeft eene rhomboïdische, scherphoekige, hier en daar eene onduidelijke zuilvormige afzondering.

Stroomafwaarts beneden dezen waterval, aan den linkerwand der kloof, in eene streek, welke reeds gedeeltelijk tot de dwarsdoorbraak des strooms door de grensketen behoort, vormt de dioriet een gang met scherp afgesnedene wanden, welke voorkomt tusschen steil opgerigte, veranderde, klinkend harde zandsteenlagen: L. n°. 832 en 833 aan de eene en 834—836 aan de andere zijde; vele van deze zandsteenlagen zijn zoo kristallinisch geworden, dat men ze ligtelijk ten onregte als trachiet-platen zou kunnen beschouwen. Het eruptie-gesteente van dezen gang, welke onder anderen ontbloot voorkomt in de bedding der nevenbeek Tji-Potoï: L. n°. 817, bestaat uit tamelijk groote, glasgroene albiet- en hornblende-kristallen, die tot een geheel van korrelige structuur innig zijn zaâmverbonden. Versch zijnde, heeft het gesteente op de breukvlakken eene levendige, donker groene kleur; later echter wordt het koolzwart, en dan laten de kristallen, die aan hunne uitspringende hoeken aanvankelijk half doorschijnend zijn, zich alleen nog herkennen aan hunne blinkende vlakken. — In den diepen bodem der kloof ligt, beneden deze plaats, de vroeger op bladzijde 85 beschrevene zesde waterval der Tji-Taroem, namelijk, de stroomengte Sangjang ĕloet.

28. *E. & M.* Basalt-doorbraken in de Tji-Ea en veranderde zandsteenlagen te Batoe-Asaän. Aan de buitenste (noordwestelijke) zijde der laagsgewijs gevormde bergketen, welke de Tji-Taroem heeft doorbroken, ter linkerzijde, op een afstand van eenige palen, zuidwestwaarts van de doorbraak. (Distrikt Tjiëa.) — De hoofdmassa van het gebergte bestaat uit zandsteenlagen, benevens kalkbanken, waaronder een donker grijze kalk-

steen met vele organische overblijfselen: L. nº. 844, voorkomt; op vele plaatsen is dit gebergte doorbroken geworden door ganggesteenten van dioriet, phonolith, basalt en trachiet: L. nº. 818—820 en 823. Onder deze doorbraken onderscheidt zich een blaauwachtig zwarte, digte basalt: L. nº. 821, welke is afgezonderd in platen, ter dikte van 1 duim à 1 voet, waar tusschen dunne lagen ijzerkies voorkomen; onmiddellijk op dezen basalt ligt eene 6 voet dikke bank van helder grijze trachiet-lava: L. nº. 822, welke in onregelmatige kubieke stukken is afgezonderd en slechts door hamerslagen van het vroeger genoemde gesteente kan worden gescheiden; in deze trachiet-lava laat zich niet anders waarnemen dan groote, glazige veldspaath-kristallen; zij is echter met blaasruimten doortrokken, waarvan eenigen met kalkspaath, anderen met kwarts of met ijzerkies zijn gevuld. Onder de gebrokene koppen dezer basalt- en trachiet-banken, welke onder een hoek van 15° naar het zuiden (of zuid ten westen) hellen, vormt de Tji-Ea een kleinen waterval.

Zet men zijne wandeling stroomopwaarts verder voort in het bed dezer beek, naar de hoogere streken der bergketen, namelijk, naar de buitenwaarts gekeerde steile helling, dan komt men in de nabijheid van den oorsprong der rivier in eene streek, die bij de Javanen is bekend onder de benaming Batoe-Asaän, Maleisch: Batoe-Gòsok, dat wil zeggen, slijpsteen. (1) Hier vindt men, zoowel in de bedding der Tji-Ea, als aan de zijwanden van het dal zeer fraaije ontblootingen der zandsteenlagen, die afwisselend 1 à 4 voet dik zijn en volkomen loodregt staan; eene dergelijke verticale rigting der lagen hebben wij reeds vroeger waargenomen in de meer noordoostwaarts gelegene streek der bergketen, nabij Sangjang ĕloet, zie bladzijde 84, gelijk mede bij de kalksteenbanken, die aan de buitenwaarts gekeerde zijde der bergketen oprijzen; zie bladzijde 88 en 303. Tusschen de dikkere zandsteenlagen bij Batoe-Asaän worden dunne lagen gevonden, die slechts één duim dik zijn; allen hebben zij dezelfde rigtwijze, loopen

---

(1) Zij zijn mede bekend onder de benaming van *Batoe-Kasor*, dat is, matrassensteen, uithoofde vele dezer steenbanken uiterlijk op matrassen gelijken.

volkomen evenwijdig met de rigting der bergketen van het zuidwesten naar het noordoosten en strekken zich in dier voege op een grooten afstand in de beekbedding uit; de afgebrokene koppen verheffen zich als zuilen boven de oppervlakte der bedding — aan de zijwanden van het dal hebben zij een reusachtigen, schoonen, laagsgewijzen bouw, vormen zij als het ware nevens elkander staande muren, die de een boven den anderen uitsteken — en strekken zich op die wijze eenige palen ver in eene lijnregte rigting uit. Deze streek is zeer merkwaardig, uithoofde van de groote veranderingen, welke de zandsteenlagen hebben ondergaan, die allen helder, witachtig grijs zijn gekleurd: L. nº. 824 *a—g*. Eenigen zijn tamelijk week, bestaan uit fijneren zandsteen, die op de breukvlakken fijnkorrelig, aardachtig is, met nog duidelijk herkenbare organische overblijfselen: *d* tot *f*; in halfverweerden toestand worden zij geelachtig bruin: *g*; door volkomen onbemerkbare overgangen: *b*, *c*, die allengs harder worden, ontstaat eindelijk een geheel en al gelijkvormig, blaauwachtig gesteente, dat op de breukvlakken fijn bladerig, splinterig is, en eene groote mate van vastheid en hardheid bezit: *a*, en dat men niet kan onderscheiden van sommige endogene felsiet-gesteenten, namelijk, phonolithen; het is door dwarsspleten meer of min in kubieke stukken afgezonderd op de wijze van zuilen, die in geledingen zijn afgedeeld. — De overgangsvormen *c* en *b* worden door de Javanen bij voorkeur tot slijpsteenen gebezigd en naar vele oorden des eilands verzonden.

G. PREANGER-REGENTSCHAP SOEKAPOERA: nº. 29—45.

29. *E.* Doleriet-doorbraak Batoe-Tanggòlok en Goentoel, aan de zuiderkust, in het westelijke gedeelte van Soekapoera. (Distrikt Kĕndĕng wĕsi.) Westwaarts van de monding der Tji-Kantang, op een afstand van $\frac{1}{2}$ paal van daar, ontlast de kleine Tji-Tanggòlok hare wateren in zee. Niet ver van haren oostelijken oever verheft zich, digt bij den laagsgewijs gevormden kustmuur, eene kolossale rots, welke zich aan het oog voordoet als een oud kasteel; zij is bekend onder de benaming van Batoe-

Tanggòlok en rijst gelijk een eiland geheel geïsoleerd uit de smalle kustvlakte opwaarts met onbeklimbaar steile, 50 voet hooge wanden; eenige kleinere rotsen, die met de vorigen eene korte rij vormen en Batoe-Goentoel worden geheeten, strekken zich bij wijze van een kam in zee uit. De blaauwachtig grijze doleriet: L. nº. 778, waaruit deze laatstgenoemden bestaan, is in zonderling gebogene, deels loodregt staande, deels scheef gerigte platen, ter dikte van 1 duim à 1 voet, afgezonderd, die meerendeels van het oosten naar het westen zijn gerigt en op vele plekken in wrijvingsconglomeraten zijn gehuld. Op andere plekken is het gesteente meer of min in kubieke stukken gespleten. — De lezer zie omtrent den laagsgewijs gevormden kustmuur in deze streek bladzijde 50—52, 188 en 190.

30. *E.* Trachiet-rots Oedjoeng-Taboelan met gabbrogangen. (Distrikt Tjiwaroe.) In eene meer oostwaarts gelegene streek der zuider kust van Soekapoera, beoosten de monding der Tji-Mĕdang, aan welks oever het dorp Kĕlapa gĕnĕp ligt, reikt eene spits toeloopende rotskaap, Oedjoeng-Taboelan, — voor welke het eiland Poeloe-Taboelan wordt gevonden, — tot op een aanmerkelijken afstand in zee; zoowel de rotskaap als het eiland trekken de blikken des reizigers onfeilbaar tot zich, want de kust en de gansche streek, zoo ver het oog dieper landwaarts in of langs het strand reikt, zijn beide geheel en al vlak. Het eiland bestaat uit een trachietachtig massa-gesteente, dat afzonderlijk uit de strandvlakte oprijst en aan de zeewaarts gekeerde zijde met spitse rotsstukken en steile muren in de baren daalt. Het is bij uitnemendheid tafelvormig afgezonderd. De platen zijn $\frac{1}{4}$ à 3 voet dik en tevens door dwarsspleten afgedeeld, zoodat zij van de smalle zijde beschouwd wordende, uithoofde van haren verticalen stand, op zuilen gelijken, die in teerlingvormige geledingen zijn afgedeeld. Hier en daar echter zijn zij onregelmatig van vorm en gebogen. Op verscheidene plaatsen, namelijk, aan de oostelijke zijde der kaap, waar de kleine Tji-Patah boemi in zee uitloopt, is de trachiet doorbroken door gangen, bestaande uit een zeer fijnkorrelig of digt gabbroachtig, groenachtig grijs gesteente: L. nº. 962, dat bedekt is met een puingesteente van gelijke soort, en van eene

bleekgroene kleur : L. nº. 961 (een wrijvings-conglomeraat). Deze brekzie wordt door verweering allengs weeker, aardachtiger en geelachtig wit : L. nº. 963, ja, eindelijk krijtwit; zij wordt insgelijks op andere plaatsen oost- en westwaarts van hier aan het strand gevonden, waar zij op verscheidene plekken in den vorm van klippen, kammen, boven het vlakke strand oprijst en door hare bleeke, kopergroene kleur de blikken des reizigers tot zich trekt. Dit is onder anderen het geval aan den Oedjong-Batoe noenggoel, die oostwaarts op den O.-Taboelan volgt, zoomede westwaarts van den O.-Taboelan, aan de monding der kleine beek Tji-Karang : L. nº. 956—957, welke gelegen is tusschen de breedere rivieren T.-Langla en T.-Patoedja. Men vergelijke hiermede den vroeger onder nº. 16 beschreven diallag-pophier.

31. *E.* Trachitisch massa-gesteente van den G.-Limboeng. (Distrikt Kěndĕng wĕsi, Batoe wangi en Nĕgara.) Vergelijk L. nº. 965 en 972. Ten zuiden van de vulkanen G.-Pĕpandajan en Tjikoraï, ongeveer halfweg tusschen het plateau Tjikatjang en de zuider kust, is het zeer onregelmatig uiteengedrevene en uit zijn verband gerukte laagsgewijs gevormde gebergte doorbroken geworden door kolossale massa's basaltachtige, doch meerendeels trachietachtige steensoorten, wier kruin eene groep hooge, met woudgeboomte bedekte bergjukken vormt, Goenoeng-Limboeng geheeten. Aan de westelijke zijde van dezen G.-Limboeng, aan de helling van het dal der Tji-Kantang, verheft zich het endogene gesteente in verscheidene stomp kegelvormige toppen of komt het voor in halfkogelvormige massa's, die in het groot eene uitstekend schoone schelvormige, concentriek bankachtige structuur bezitten. Nergens is de ontblooting van dit gesteente zoo aanmerkelijk als aan de zijwanden der 500 voet diepe kloof, door welke in de hoogere gedeelten van haren loop de Tji-Kantang stroomt, alvorens hare bedding tot een breed dal is geworden. Zuidoostwaarts van het dorp Pĕkantjèn vormt de beek in deze kloof een hoogen, schilderachtigen waterval, — den Tjoeroek-Tjikantang, — in welks nabijheid het gesteente, een schoone, grofkorrelige trachiet : L. nº. 965, verscheidene honderd voet diep van den rand der kloof tot aan haren bodem ontbloot is. Het is afgezonderd in groote

stukken, waaronder er voorkomen ter dikte van 10 en ter lengte van 25 voet; zij zijn verticaal gerigt en schijnbaar onregelmatig van vorm, doch meerendeels vijfhoekig met scherpe kanten, welke stukken gewoonlijk naar eene zijde, naar boven of naar beneden, in eene scheeve rigting smaller toeloopen dan naar den anderen kant, waar tusschen hier en daar zeer smal en spits uitloopende platen als ingeschoven schijnen te zijn. (Zie J. III. *Figuur* 53.) Hoewel veel kolossaler van vorm herinnert deze wijze van afzondering aan dien van den porphier van Tjimas (nº. 11) en anderen.

32. *E.* Hornblende-porphier van den bergkam G.-Boeroeng agoeng aan de westelijke zijde van het dal der Tji-Kaëngan. (Distrikt Batoe wangi.) Hij is in verticaal staande, kolossale zuilen afgezonderd en werd reeds vroeger op bladzijde 179 beschreven. Een witachtig felsiet-deeg, dat, met de loup beschouwd, kristallinisch fijnkorrelig is, omsluit, behalve waterheldere feldspaath-kristallen en zeer kleine magneetijzerdeeltjes, vele groote, glimmend zwarte hornblende-kristallen, die 2 à 9 strepen lang (zuilvormig) zijn: L. nº. 973. Gelijk de wijze van afzondering in het groot torenvormig, scherphoekig is, zie J. III. *Figuur* 54, is zulks mede in het klein het geval. De blokken, welke zich van den muur hebben afgescheiden — geledingen van groote zuilen — zijn op hunne beurt tamelijk regelmatig in kleinere, 4 of 6 hoekige, doch meerendeels 5 hoekige zuilen afgedeeld, welke eene dikte van 1, bij eene lengte van 4 voet hebben. — Deze porphier vormt den hoogsten, middensten kam van de breede, doch voor het overige neptunische bergstrook, welke de uitspoelingsdalen Tji-Kaëngan ten oosten en Tji-Paboe-lakan ten westen van elkander scheidt en van lieverlede naar de zuider kust afdaalt. Hij komt slechts op deze plaats — aan de westelijke zijde van Tjoekang batoe, zie bladzijde 181 — ontbloot voor, doordien hij boven de gewone zandsteen-, conglomeraat- en mergellagen uitsteekt.

33. *E.* Trachitisch bergjuk G.-Amlong. Verder noordoostwaarts, mede aan de westzijde van het dal der Tji-Kaëngan, waarin het dorp Tjigintoeng (1) ligt (distrikt Batoe wangi), be-

(1) Men gelieve op bladzijde 179, regel 22 van boven, eene schrijffout te verbeteren, door Tjigintoeng te lezen in plaats van Singa toewoe.

staat de hoogste, middenste kam der genoemde bergstrook uit een hoog juk, G.-Amlong geheeten, dat bijna den vorm heeft van eene doodkist en zich lijnregt van het zuidwesten naar het noordoosten uitstrekt; langs zijne zijwanden dalen groote, stutvormige ribben afwaarts, welke reeds in de verte den endogenen aard van het bergjuk doen kennen. Nergens toch wordt zulk eene regelmatige splijting der berghellingen waargenomen, waardoor ver naar buiten springende ribben worden gevormd, dan aan de hellingen der trachiet-vulkanen en vulkanische massa-gebergten (vergelijk vroeger nº. 8). Dit juk staat echter niet in regtstreeksch verband met vulkanen, want den naastbij gelegenen, den G.-Tjikoraï, ontwaart men van hier op een grooten afstand in het noordnoordwesten. Bergmassa's, die van zuiver neptunischen oorsprong zijn, liggen tusschen dezen vulkanischen kegel en den G.-Amlong, welke als een geïsoleerd pyrolitisch bergjuk boven het tertiaire gebergte oprijst. De lagen van dit laatstgenoemde gebergte, die aan den voet des G.-Amlong, in den dalbodem en aan de oostzijde van den dalwand in de beddingen van al de te dier plaatse gevonden wordende beken ontbloot zijn, bevatten op vele plekken nesten en dunne lagen fossile kool, benevens fossile hars, gelijk reeds vroeger op bladzijde 279 is aangemerkt geworden. Het gesteente van den G.-Amlong is trachitisch en phonolitisch van aard. Aan den voet van het gebergte, zuidoostwaarts van Tjigintoeng, wordt eene fraaije ontblooting van dit gesteente gevonden in de bedding der Tji-Potoï, welke haren oorsprong heeft aan de helling des G.-Amlong. Het is hier meer phonolitisch dan trachitisch van hoedanigheid: L. nº. 977, heeft eene blaauwachtig grijze kleur, en bestaat bijna uitsluitend uit eene digte felsiet-massa, die fijnbladerig splinterig, bijna glad op de breukvlakken is, waarin ter naauwernood een enkele glazige feldspaath-kristal kan ontdekt worden. Het bevat eene verbazende hoeveelheid ijzerkies, — dat als goudstipjes blinkt, — en daarenboven in dunne lagen tusschen de afzonderlijke platen voorkomt; ten gevolge daarvan laten deze platen zich, even als op elkander liggende planken, gemakkelijk van elkander scheiden. Even menigvuldig als het zwavelijzer er in voorkomt, vindt men zwartkleurige magneetijzerkorreltjes

in de gesteenten, hoewel deze laatsten veel kleiner zijn en meerendeels slechts met de loup kunnen waargenomen worden. De platen, tafels, waarin deze rotssoort is afgezonderd, hebben eene dikte van $\frac{1}{2}$ duim à 1 voet; de meesten echter zijn 1 à 2 duim dik en breken onder den hamer mede in scheeve vierkante stukken, (1) die aan het eene uiteinde steeds veel smaller en spitser toeloopen dan aan het tegenovergestelde uiteinde; deze plaatvormige stukken zijn gewoonlijk drie maal langer dan hunne breedte bedraagt, passen naauwkeurig nevens elkander, zoodat men de steentafel weder in haar geheel kan herstellen door het nevens elkander passen der verschillende stukken. (Zie J. III. *Figuur* 46 *b*.) Zij zijn niet in regtstreeksche aanraking met elkander, maar door middel van lagen zwavelijzer met elkander verbonden, dat alle afzonderingsvlakken bedekt, nu eens ter dikte van een blaadje papier — en dan schijnen de gesteentevlakken als met bladgoud te zijn beplakt — op andere plaatsen in lagen ter dikte van 1 à 4 strepen. Aan de oostelijke zijde van het groote dal verheffen zich insgelijks hier en daar vulkanische massagesteenten boven de neptunische basis, menigwerf omhuld met brekziën: L. nº. 978—980; eene dergelijke doorbraak is de G.-Loemboeng, die in den vorm van een kolossalen, kegelvormigen top aan de dalhelling oprijst en naar de zijde van het dal zeer steile wanden heeft.

34. *E.* Doleritisch gesteente in de dalkloven der Tji-Balo en der Tji-Patoedja. De zeer harde, vaste steensoort, welke in de westelijke streken van het distrikt Karang den bodem der genoemde uitspoelingsdalen vormt, is reeds vroeger op bladzijde 32 beschreven. Zie L. nº. 1001—1002 en 1006; zij heeft op verschillende plekken zeer veel overeenkomst met fijnen, veranderden, kristallinisch geworden zandsteen, is algemeen genomen zeer fijnkorrelig, doch bestaat, met de loup beschouwd wordende, hoofdzakelijk uit labrador met augiet, benevens veel magneetijzer, hetwelk als het ware in het gesteente gesprenkeld is, ten gevolge waarvan het overal eene sterke werking op de naald uitoefent.

---

(1) Dien vorm hebben zij, indien men ze van de *smalle en lange zijde* beziet, gelijk zij zijn afgebeeld in J. III. *Figuur* 46 *a*.

Het is meer kristallinisch korrelig, dan porphierachtig van structuur en heeft eene eenigzins gebogene tafelvormige, bijna bladerige, doch vast zaâmgesmoltene afzondering. De breukvlakken van het gesteente zijn fluweelachtig glimmend, uithoofde van de tallooze, kleine, helder blinkende stipjes; met de loup bezien, blijkt het dat al deze stipjes bestaan uit labradorfeldspaath-kristallen. — De gansche massa zandsteen- en mergellagen, welke op deze doleritische basis rust, is 4 à 500 voet dik.

Op eene plaats van den bodem der Tji-Patoedja wordt in den doleriet (1001—1002) een groenachtig bleeke gabbro-gang aangetroffen : L. nº. 1003, waardoor evenwijdige, witte kwartsaderen loopen, die gedeeltelijk zoo innig met het gabbro-gesteente zijn zaamgesmolten, dat daardoor een witachtig groen gesteente : L. nº. 1004, is ontstaan, waarvan bijna elk gedeelte vonken van zich geeft, indien het met het staal geslagen wordt.

35. *M.* Verkieselde deelen van kleilagen in de Tji-Kanjéreh. (Distrikt Karang.) Klimt men uit de bedding der Tji-Patoedja tegen de westelijke dalhelling opwaarts, dan bereikt men het dorp Nagrok na verscheidene terrasvormige voorsprongen te hebben overschreden, die waarschijnlijk ten gevolge van bergstortingen, Oeroek's, zijn ontstaan ; — dit dorp ligt in de nabijheid van den vlakken, breeden kam van dit laagsgewijs gevormde gebergte. Verre weg het grootste gedeelte der lagen bestaat uit zachten zandsteen en mergel. Door dergelijke laagsgewijs gevormde massa's heeft insgelijks de beek (Tji-) Kanjéreh aan de andere, westelijke zijde van dit gebergte haar dal uitgespoeld en zich eene bedding gevormd. Verscheidene honderd voet beneden den bergkam bij Nagrok, stond te midden van dit dal het dorp Tjikanjérek, dat, ten jare 1844, (1) door eene bergstorting overstelpt, ter hoogte van 30 voet onder het neêrgestorte puin werd bedolven, bij welk onheil het grootste gedeelte zijner 176 inwoners het leven verloor. De regter dalwand, welke insgelijks uit zachte zandsteen- en mergellagen bestond, stortte plotseling naar beneden, ten gevolge van aanhoudende, hevige regenbuijen, die nog verscheidene andere Oeroek's in deze streek deden ontstaan. Een

---

(1) Reeds vroeger, op bladzijde 36, hebben wij hiervan met een enkel woord gesproken

gedeelte van het gebergte, ter lengte van 1 paal en ter breedte van $\frac{1}{4}$ paal, scheurde zich van de overige massa los en daalde in eene verticale rigting 150 voet nederwaarts, ten gevolge waarvan het daar beneden gelegene gedeelte van het gebergte, dat een gelijke dikte had, ter zijde werd gedrukt en het dorp onder zijne puinmassa bedolf. Hierdoor werd het thans aanwezige, vlakke terras, trap, aan den dalwand gevormd, welke 150 voet beneden de algemeene oppervlakte van het gebergte is gelegen. Waarschijnlijk was het lager gelegene gedeelte van het gebergte, waarvan wij zoo even hebben gesproken, week geworden, door de werking van het regenwater, dat door kloven en spleten er in was doorgedrongen.

Deze gansche laagsgewijs gevormde massa, welke aan de zijwanden van het Tji-Kanjéreh-dal ontbloot wordt gevonden, rust op eene helder kleurige, weeke *klei*bank, waarin het water waarschijnlijk niet kon doordringen. Eene ontblooting van deze bank wordt gevonden in de bedding der beek; zij schijnt zeer dik te zijn. De klei is week, kleur afgevend, kneedbaar en vertoont afwisselend strepen, — onderverdeelingen, — die hier melk- of krijtwit, elders isabel- en eigeel, op andere plaatsen bolus- en cinnoberrood van kleur zijn: L. nº. 990. Zij bevat eene groote hoeveelheid ijzerkies, zoowel in fijn verdeelden toestand er in gesprenkeld, als mede in den vorm van kleine aderen en nesten: L. nº. 999.

Op eene plaats beneden het met puinmassa's overstelpte dorp wordt deze bontkleurige klei allengs harder, en breekt onder den hamer meerendeels in tamelijk regelmatige, scherphoekige stukken, die naauwkeurig aan elkander passen: L. nº. 991, verkrijgt als het ware eene teerlingvormige afzondering en gaat, terwijl zij gedurig harder wordt: L. nº. 992, allengs over in den hardsten hoornsteen en jaspis: L. nº. 993 en 994, welke laatste nog de oorspronkelijke bonte kleur der klei heeft behouden, gedeeltelijk witachtig, eigeel, deels menie- en bloedrood van kleur is. Deze kwarts- en jaspisrots vormt alsdan de bedding der beek en staat in een onafgebroken verband met de klei, zoodat zich nergens eene grens tusschen de overgangen laat waarnemen. Dit rotsgesteente bevat deels in drusenruimten, deels in de afscheidingsspleten en kloven millioenen kwartskristallen, welke tweederlei vormen heb-

ben, zij zijn, namelijk, lang, zeer dun, naaldvormig, ja, haarvormig fijn; L. nº. 993, of komen voor in de gedaante van zeszijdige zuilen met 6 eindvlakken, (1) die nu eens even groot, somtijds niet gelijk van grootte zijn, en welke eene dikte van $\frac{1}{2}$, bij 2 duim lengte bereiken: L. nº. 994 en 995. Zij zitten regthoekig aan de zijwanden — sahlbanden — der spleten, en gewoonlijk aan beide zijden, derhalve in 2 rijen, wier spitsen tegen over elkander staan. In deze rotsen worden mede als ingesprenkeld gevonden ijzerkies van goudgele, straalkies (grijs ijzerkies) van witachtig gele kleur, benevens eene zwartachtige, onbestemde metaalerts. — Op andere plekken is de klei: L. nº. 990, onveranderd gebleven, wat hare weekheid betreft, maar er worden alsdan honderde bruinijzerertsaderen (digte bruinijzersteen) in gevonden, ter dikte van $\frac{1}{2}$ à 1 duim, welke elkander in horizontale en verticale rigting onder regte hoeken snijden en aan de oppervlakte der witte klei in den vorm van bruine, als een traliewerk met elkander verbondene lijsten van $\frac{1}{2}$ à 1 duim hoog oprijzen; op vele plekken, waar deze lijsten zich vereenigen, zijn zij tot druif- of halfkogelvormige massa's zaâmgesmolten, welke eene doorsnede van $\frac{1}{2}$ à 1 voet hebben: L. nº. 996 en 1000. In de onmiddellijke nabijheid dezer plaats laat zich geen spoor van eruptie-gesteente waarnemen; met grond van zekerheid schijnt aangenomen te mogen worden, dat de vroeger beschrevene veranderingen — het verdwijnen der klei door kieselzuur — uitsluitend langs den natten weg heeft plaats gehad, en dat de bruinijzersteen welligt insgelijks als eene omzetting van zwavelijzer moet worden beschouwd.

36. *E.* Zuilvormige basalt in de bedding der Tji-Langla, in de nabijheid van Tjoeroek nĕgtĕg, de hoofdplaats van het distrikt Karang, in eene zeer eentoonige, vlakke streek, van het neptunische gebergte. — De basalt heeft hier op vele plaatsen eene rhombische, op anderen eene tafelvormige, ja, zonderling gebogene, leiachtige afzondering. In de meeste streken is hij afgedeeld in banken, ter dikte van 5 à 8 voet, die van het

(1) Rhomboëder entrandeckt zur Säule und in der Richtung und zum Verschwinden der Scheitelkanten.

westen naar het oosten zijn gerigt, en onder een hoek van 40° naar het noorden hellen; de afgebrokene koppen dezer banken strekken zich bij Tjoeroek nĕgtĕg in den vorm van kammen, met scherpe randen, in dwarse rigting uit door de breede bedding der beek. Zij zijn echter op vele plaatsen in 4, 6, ja, 3 hoekige, doch meerendeels in *vijfhoekige zuilen*, ter dikte van $\frac{3}{4}$ à 1 voet afgezonderd, welke eene gelijke lengte hebben als de dikte der basalt-bank bedraagt; zij staan regthoekig op de afscheidingsvlakken, en schijnen zich onder een hoek van 40° van het zuiden naar het noorden uit de bedding der beek te verheffen; het uiteinde dezer naauw aan elkander sluitende zuilen is aan de noordelijke zijde dwars afgebroken.

Hoogst merkwaardig zijn de door verweering ontstane vormen van dit basaltachtig gesteente, die hier in alle mogelijke overgangen waargenomen worden. Zoo lang dit gesteente, hetwelk geen olivien schijnt te bevatten, versch is, heeft het eene zwartblaauwe kleur, is glad op de breukvlakken, digt, er komen slechts zeer kleine, drusenachtige blaasruimten in voor, waarin zich kleine kristallen bevinden, die voor het bloote oog ter naauwernood zigtbaar zijn. De sterke werking, die het gesteente op de naald uitoefent, duidt aan dat het eene groote hoeveelheid magneetijzer in fijn verdeelden toestand bevat: L. n°. 1013; zoodra het begint te verweeren, wordt de kleur lichter, zij blijft echter gelijkmatig en zacht, is aanvankelijk zuiver grijs, wolkengrijs: L. n°. 1014, vervolgens helder grijs, iets bleeker dan de vorige: L. n°. 1015, later helder grijs met een groenachtig gelen tint: L. n°. 1016 en eindelijk, bij voortdurende verweering, gaat de grijze kleur in het bruine over: L. n°. 1017, wanneer tevens hollingheden in het gesteente ontstaan en vlekken van verschillende kleur zigtbaar worden. — Dat gedeelte van deze rotssoort, hetwelk voortdurend door het water wordt bespoeld, verkrijgt aan de oppervlakte eene zwarte kleur met helderen metaalglans: L. n°. 1018, niettegenstaande het van binnen witkleurig is. Wij hebben dit verschijnsel reeds vroeger leeren kennen, doch nergens wordt het in die mate waargenomen als hier in deze stil vlietende beken van het distrikt Karang het geval is.

37. *M.* De laag verbrijzelde gesteenten met stukken van bandagaat en onyx, die de nevenbeek Tji-Bĕrĕm doorstroomt, ten noorden der hoofdbeek Tji-Langla, hebben wij reeds vroeger op bladzijde 232 in oogenschouw genomen. De oorsprong dezer kieselachtige steenbrokken is onbekend.

38. *E. & M.* Basalt-gangen, benevens mangaanerts tusschen veranderde mergellagen in het dal der Tji-Bĕrĕm. (Distrikt Karang.) In het hoogere gedeelte van haren loop, benoorden de streken, opgeteld onder nº. 36 en 37, stroomt de genoemde beek tusschen twee evenwijdige gebergten in de rigting van het west-noordwesten naar het oost-zuidoosten door een dal, aan welks uiteinde het dorp Kankareng is gelegen. De zeer dikke banken van kalkmergel en fijnen zaadsteen: L. nº. 1028—1032, die aan de hellingen van dit dal en in het hoogere gedeelte der beekbedding ontbloot zijn en op kneedbare klei: 1027, rusten, — deze laatstgenoemde is in het lagere gedeelte van het dal, in het bed der beek aan de oppervlakte zigtbaar, — ook deze hebben wij, benevens de kolennesten, fossile koralen en schelpen, die zij bevatten, op twee verschillende plaatsen, op bladzijde 116 en 279, met den lezer behandeld. Op verscheidene plaatsen, zoo wel in den bodem als aan de hellingen van het dal, worden eruptie-gesteenten waargenomen, in wier nabijheid de doorbrokene lagen groote veranderingen hebben ondergaan. Twee dezer plaatsen zullen wij nader in oogenschouw nemen.

Aan de zuidelijke helling van het dal wordt een onregelmatig, afgezonderd, basaltachtig eruptie-gesteente: 1036, gevonden in de bedding der nevenbeek Tji-Paliïr en wel aan den voet van een waterval, welke zij in haren loop vormt; te rekenen van deze plaats zijn alle lagen, welke benedenwaarts ontbloot worden gevonden in de bedding dezer beek, verhard, ja, geheel en al verkieseld. De dunne klei- en mergellagen zijn overgegaan in hoornsteenplaten, wier structuur veelal dun schilferig is: 1037, welke vonken van zich geven, indien zij met het staal worden geslagen, van buiten melkwit, van binnen veelal blaauwachtig van kleur zijn. De bovenste helft van het gebergte, van den genoemden waterval tot aan de kruin des bergs, bestaat hoofdzakelijk uit zan-

digen kalkmergel (onzuiveren kalk), welke geene verandering heeft ondergaan, en aan de hellingen ontbloot wordt gevonden in den vorm van afgebrokene trappen (banken), die de een boven den anderen oprijzen. De wanden dezer trappen, voor welke talrijke platen en afzonderlijke teerlingvormige stukken van het gesteente liggen, zijn doorsneden met evenwijdige als het ware uitgeknaagde voren, die zich in eene horizontale rigting uitstrekken en de dunne laagdeeling der steensoort aanduiden.

De merkwaardigste ontblooting van eruptie-gesteente en veranderde sedimentlagen wordt gevonden in de benedenste streek van het dal, in de bedding der Tji-Bĕrĕm, ter plaatse waar zij, op een geringen afstand van en boven het dorp Kankareng een waterval vormt. Hier verheft zich in de bedding der beek, op verschillende plekken, basalt: L. n°. 1034, welke volkomen gelijkt op den basalt bij Tjoeroek nĕgtĕg; dit gesteente loopt in den vorm van een dam dwars door de bedding en is nu eens onregelmatig, dan weder in platen ter dikte van $\frac{1}{4}$ tot 3 voet afgezonderd. Deze platen loopen evenwijdig met de doorbrokene klei- en mergellagen van het zuidwesten naar het noordoosten, welke laatsten eene gelijke dikte hebben, onder den hamer in teerlingvormige stukken breken en zoo hard, gedeeltelijk kristallinisch zijn geworden, dat men vele lagen niet kan onderscheiden van den basalt, waaraan zij grenzen. Zij hellen onder eene hoek van 30 à 45° naar het zuidoosten. Dergelijke scheef oprijzende en vervolgens aan de noordwestelijke zijde steil afgebrokene kammen van zwartblaauwen basalt strekken zich boven en beneden den waterval door de beekbedding uit. Dat gedeelte der bedding, hetwelk tusschen deze kammen is gelegen, heeft in de rigting van het noordwesten naar het zuidoosten eene lengte van 300 voet en bestaat uit eene steensoort met honderde aderen van mangaan-erts doortrokken; in de nabijheid der basalt-gangen heeft zij, even als de overige lagen aan gene zijde der gangen, aan de buitenwaarts gekeerde zijde der grenzen van het hier bedoelde gedeelte der bedding, eene duidelijke, met de basalt-platen evenwijdige verdeeling (afzondering?) in banken, welke afwisselend eene dikte hebben van $\frac{1}{4}$ à 3 voet: L. n°. 1040—1041. In het middenste gedeelte

der bedding daarentegen, hetwelk tusschen de basalt-gangen ligt ingesloten, waar de mangaan-ertsaderen: L. nº. 1044, het dikst zijn en het meest voorkomen, is de laagdeeling geheel en al verdwenen en de steensoort: 1039, schijnt eene gelijkvormige massa uit te maken. Hier gelijkt de zoo even genoemde steensoort (1039) op een kwartsporphier van helder bruinachtig rood of roodachtig grijs deeg, waarin hier en daar kleine kwarts- en veldspaathkristallen voorkomen; overal waar het gesteente deze kleur heeft, — onverweerd is, — bezit het eene groote mate van hardheid en geeft het heldere vonken van zich, indien het geslagen wordt met het staal. Duizenden van anastomoserende en elkander kruisende *mangaanerts-* (pyrolusiet-) gangen: 1044, ter dikte van 1 à 6 duim, doorkruisen deze steensoort (1039, 1040, 1041), ten gevolge waarvan de helderkleurige, roodachtige rotsoppervlakte zwart geaderd toeschijnt. Ter plaatse waar de gangen (aderen) zich vereenigen, vormen zij knobbels, ter dikte van een voet; daar tusschen loopen roode jaspis-aderen door het gesteente, die op gelijke wijze als de vorigen anastomoseren, en ten innigste met het gesteente zijn zaamgesmolten: 1038. Uithoofde van de kleur en de blinkende oppervlakte werd dit metaal door de Javanen, die het niet kenden, voor ijzer gehouden.

Hoe verder men zich in de rigting van den basalt-dam verwijdert van het middenpunt van de straks genoemde ingeslotene ruimte, des te duidelijker gaat het gesteente door allengs veranderende tusschenvormen: 1040, over in eene groenachtig grijze, minder harde steensoort: 1041, die nog slechts op enkele plaatsen vonken van zich geeft en doortrokken is met groene jaspisaderen: 1042; in de geaderde grondmassa dezer steensoort laten zich slechts enkele feldspaath-kristallen waarnemen. Zij is zoo regelmatig in lagen (banken) afgedeeld, de aderen en strepen loopen zoo evenwijdig met de laagdeelingsvlakken, dat men eerder geneigd is om haar te beschouwen als een veranderd sedimentgesteente dan als dezelfde steensoort, die wij vroeger onder nº. 1039 hebben vermeld, doch hier in een meer? verweerden toestand zich bevindt. Maar alsdan zou men ook dit gesteente slechts mogen beschouwen als een metamorphisch product van tertiairen

oorsprong, terwijl de basalt alleen een werkelijk eruptie-gesteente zou zijn. De mangaan-ertsaderen worden binnen de gansche uitgestrektheid van het terrein, ingesloten tusschen de twee naastbij gelegene basalt-dammen, in menigte gevonden en zijn welligt niet anders dan de uiteinden van een enkelen, lager gelegen, zwaren gang.

39. *E.* Plaatvormige trachiet in de Tji-Longan. (Distrikt Tradjoe.) Te midden van het dal der Tji-Longan, dat het tertiaire gebergte diep doorsnijdt, vindt men tusschen Salatjaoe en Děděl, beneden de dorpen Kaloembit en Moeara, eene plaats alwaar de rivier hare bedding tot op een trachietachtig gesteente: L. n°. 986—987, heeft uitgespoeld; zij vormt aldaar verscheidene kleine watervallen over rotstrappen, die bekend zijn onder de benaming van Tonjong. Het gesteente is afgezonderd in loodregt staande banken, welke eene dikte hebben van 3 à 5 voet en van het noordwesten naar het zuidoosten zijn gerigt; deze banken laten zich menigwerf in dunne blaadjes splijten.

40. *E.* Basalt in de Tji-Tjabang, die in kleine stukken is afgezonderd. (Distrikt Paroeng.) In het neptunische gebergte tusschen Tjoeroek nĕgtĕg (distrikt Karang) en Tjibalong (distrikt Paroeng), dat met kalkbanken is bedekt, worden basaltdoorbraken gevonden tusschen mergel-, kalk- en zandachtige lagen, die op vele plaatsen in hoornsteen zijn overgegaan. — Digte basalt van donker zwarte kleur: L. n°. 1046, vormt op eene plek over eene uitgestrektheid van verscheidene honderd voet de bedding der kleine Tji-Tjabang; millioenen van kleine, scherphoekige, menigwerf tapvormige stukken, ter grootte van 2 à 5 duim, waarin het gesteente is afgezonderd, verheffen zich boven zijne oppervlakte.

41. *E. & M.* Het eruptie-gesteente, de verkieselde steensoorten, voorkomende aan de mergelbank in het Tji-Woelan-dal, benevens de warme bron, die aldaar ontspringt, hebben wij reeds vroeger in oogenschouw genomen op bladzijde 1339der II^{de} afdeeling.

42. *E.* Trachietachtig massagebergte G.-Singkoep. De oostelijke helft van Soekapoera, welke ten zuiden is begrensd door de zee, ten westen door de Tji-Woelan en ten noorden en ten oosten door de Tji-Tandoeï, is bijna in hare gansche uitgestrekt-

heid bedekt met een laag gebergte, dat echter eene groote afwisseling van vormen aanbiedt; mijlen, ja, dagreizen kan men door dit gebergte afleggen, zonder iets anders te aanschouwen dan klei-, mergel- en zandsteenlagen en hier en daar eene enkele kalkbank, die de vroeger genoemde steensoorten bedekt. Ongeveer te midden van het gebergte, in het oostelijke gedeelte van het distrikt Tjiwaroe, ter plaatse waar dit aan het distrikt Prigi grenst, verheft zich plotseling een trachietachtig rotsgebergte, dat aan alle zijden steil, gelijk eene vesting of een rotseiland, uit het tertiaire land oprijst en op die wijze minstens eene hoogte van 2000 voet bereikt; zijne algemeene benaming is Goenoeng-Singkoep. Het middengedeelte van dit gebergte is een plateau; dit is echter niet vlak, maar bestaat uit ribben, die van het westen naar het oosten zijn gerigt en wier rondachtige kruinen bijna allen op gelijke hoogte liggen. Hoewel zij eene kronkelende rigting hebben, loopen zij echter evenwijdig ten opzigte van elkander. Aan de oostzijde eindigt dit plateau in een scherpen rand, die met steilen, gedeeltelijk loodregten wand afdaalt in het veel lager gelegene tertiaire gebergte, dat zich van daar verder oostwaarts mijlen ver uitstrekt voor het oog des beschouwers. Bijna overal elders op zijn rand is dit plateau met bergtoppen omringd, welke als de bastions eener vesting of de hoektorens van een burgt, gedeeltelijk met loodregte zijwanden als kolossale rotspilaren oprijzen en die onder verschillende benamingen bekend zijn. Van den voet des westelijksten dezer torenvormige toppen — van den G.-Singkoep in beperkten zin — strekken zich de straks genoemde kronkelende ribben, waarin de oppervlakte van het bergplat is afgezonderd, benedenwaarts uit; aan de steile, bijna loodregte helling, in het oostelijk gedeelte, ontwaart men, dat het plateau uit eene trachietbank bestaat, die eene dikte heeft van verscheidene honderd voet; het laat zich duidelijk zien, dat deze bank zich over den zandsteen van het tertiaire gebergte heeft uitgebreid, nadat het gesteente aan den G.-Singkoep en op andere plaatsen, waar thans toppen oprijzen, was opgestegen. Over de gansche benedenhelft des wands en aan den voet zijn de koppen der afgebrokene zandsteenlagen ontbloot. Niet slechts op den G.-Singkoep, benevens op de pilaar-

vormige randtoppen, die het plateau omgeven, maar insgelijks op het plateau zelf, waar het gesteente in de beekkloven tusschen de ribben ontbloot voorkomt, zijn de trachiet-massa's op vele plaatsen omhuld met dikke lagen puingesteente — eene gloedbrekzie. De verschillende overgangen van het gesteente, waarin gewoonlijk eene groote hoeveelheid magneetijzer aanwezig is, worden gevonden in: L. nº. 1078—1082.

De G.-Singkoep vormt als het ware eene natuurlijke bergvesting, welke aan alle zijden door steile hellingen en muren is begrensd. De steilheid van dezen berg, die zich in de gedaante eens eilands boven het lage tertiaire land verheft, de duizeling wekkende hoogte waarop de rotstorens zich verheffen, welke zijn plateau omringen, de oorspronkelijke wouden, wier schaduwen de grijs- en zwartgekleurde wanden dezer rotsen bedekken, vormen een niet minder scherp kontrast met het eentoonige, kale, vlakke of slechts heuvelachtige tertiaire gebergte, waarop men van het plateau nederblikt, als de zoele warmte, die in de lage bergstreken heerscht, met het ruwe, wolk- en nevelachtige, winderige klimaat van dit rotseiland afsteekt. Even als de riffen en banken zich eensklaps verheffen in den peilloozen oceaan, rijst hier het rotseiland plotseling tot zulk eene hoogte in de lucht, dat de gebouwen en koffijplantaadjen, die op het bergplat worden gevonden, na den middag menigwerf in wolkennevel zijn gehuld.

43. *E. & M.* Basalt- en trachiet-doorbraken in aanraking met digten kalksteen en graphiet-vorming. Aan de oostelijke grens van de neptunische bergen van Soekapoera, ter plaatse waar zij in de alluviaal-vlakte der Tji-Tandoeï afdalen, wordt eene trachiet-doorbraak gevonden, die zich tot een kleinen bergtop G.-Boelijir verheft. Van dezen bergtop strekt zich eene lange trachitische bergrib uit naar het oosten, en zuidwaarts van deze rib ligt de steile wand eener zeer dikke kalksteenbank, welke alhier eindigt. Door het dal, hetwelk hierdoor wordt gevormd, stroomt de beek Tji-Gamping, en het naastbij gelegene dorp, noordoostwaarts van het uiteinde van dit dal, wordt Tjitjapar geheeten. (Distrikt Kawasen.) Het eruptie-gesteente, dat hier trachictachtig, elders meer doleriet- en basaltachtig van hoeda-

digheid is, wordt hier op verschillende plaatsen in onmiddellijke aanraking gevonden met den digten kalksteen, welke aanmerkelijke veranderingen heeft ondergaan. Op vele plaatsen is het in gloedbrekziën gehuld, waarin deels basalt-, deels trachietachtige stukken, benevens andere steensoorten voorkomen, welke enkele groote hornblende-kristallen bevatten, waaronder er zelfs worden gevonden ter grootte van een duim; zie de verschillende vormen van dit gesteente in : L. n°. 1098—1104. De kalksteenbank is verscheidene honderd voet dik en op hare kruin gedeeltelijk in scherpe toppen en naalden verdeeld, waar tusschen diepe spleten in het gesteente dringen. Hoe nader de kalk bij het eruptiegesteente is gelegen, hoe witter van kleur hij wordt, ja, hij verkrijgt eindelijk eene blinkend witte kleur, wordt allengs digter, harder en brozer : L. n°. 1105—1107; te gelijker tijd openbaart zich het merkwaardige verschijnsel, dat wij reeds meermalen bij andere neptunische steensoorten, zoo als klei- en zandsteenlagen, hebben waargenomen, ter plaatse waar zij aan eruptiegesteente grenzen en, naar het schijnt, aan een hoogen hittegraad zijn blootgesteld geweest : er ontstaat in de aanvankelijk vormlooze (amorphe) rots eene soort van afzondering, welke veel overeenkomst heeft met eene plaatvormige, teerlingvormige of rhombische afzondering van endogene (pyrolitische) steensoorten. De kalksteen is alhier in vijf- of zeszijdige, naar den eenen kant spits toeloopende wig- of tapvormige stukken afgezonderd (zie J. III. *Figuur* 55), welke 2 à 3 duim dik zijn en volkomen overeenkomen met de wijze van afzondering, die wij hebben opgemerkt bij den basalt in de Tji-Tjabang (n°. 40) ; van boven gezien, doen zij zich op de oppervlakte der rots voor als vijf- of zeskante velden, even als de verdeelingen op het schild van een schildpad. (1) Op andere plekken is de oppervlakte der kalkrots op eene zeer regelmatige wijze met kleine spleten doorgroefd, waarvan de langsten evenwijdig loopen met de bankvlakken, terwijl de kortere spleten onder een regten hoek op de eersten staan. (Zie J. III. *Figuur*

(1) Het is waarschijnlijk, dat deze rotssoorten eene aanmerkelijke hoeveelheid koolzure talkaarde bevatten en bij gevolg eenige overeenkomst hebben met dolomiet-gesteente.

56.) Nog nader aan de endogene rotsgangen, op een afstand van eenige ellen er van verwijderd, worden groenachtig grijze aderen van een basaltachtig eruptie-gesteente in de roodachtig gewordene kalkmassa : 1109, waargenomen, die daarmede op de innigste wijze zijn zaâmgesmolten; de kern wordt steeds rooder van kleur: 1110, het aantal groene aderen, welke in de kalkmassa voorkomen: vermeerdert allengs : 1111, en eindelijk ontwaart men, behalve duidelijke gangen van eruptie-gesteente, insgelijks aderen van een graphietachtig mineraal : 1112—1114, in de kalkmassa, die even als de (digte, niet kristallische) kalk bruisen, indien zij met zuren worden behandeld; zij zijn blaauwachtig zwart van kleur, dof, aardachtig, nu eens week, en kleurafgevend gelijk gewone graphiet, dan hard en blijkbaar een overgang daarstellende in het basaltische gesteente. Vele dezer graphiet-gangen zijn 1 à 6 duim dik, plaatvormig, met scherp toeloopende grenzen, en laten zich aan de sahlbanden los maken : 1112; anderen vertakken zich door de kalkmassa in zeer fijne aderen : 1114, en op nog andere plekken, aan de sahlbanden, wordt een zuivere graphiet gevonden in den vorm van dendritische, metaalachtig glimmende, zwart-loodkleurige bekleedsels : L. nº. 1113.

H. RESIDENTIE TJERIBON, REGENTSCHAP GALOE EN KOENINGAN. nº. 44—46.

44. *E.* Batoe-Loït. Op een geringen afstand boven de plaats, alwaar de Tji-Tjolang zich in de Tji-Tandoeï ontlast, verheft zich tegenover de hoofdplaats van het distrikt Bandjar, regentschap Soekapoera, een geïsoleerde berg, G.-Bobakan; op dezen berg worden verscheidene gangen van trachitisch en doleritisch gesteente waargenomen tusschen opgehevene sedimentlagen, waarvan de kern, gelijk gewoonlijk het geval is, op vele plekken met gloedbrekziën van gelijke steensoort is omringd. Uit eene dergelijke, innig zaamgesmoltene brekzie: L. nº. 1170, bestaan eenige huishooge, zwarte rotsen, die zich aan de noordwestelijke helling des G.-Bobakan verheffen en bekend zijn onder de benaming Batoe-Loït. Zij kenmerken zich door polaar magnetismus, dat zoo sterk

is, dat de naald op een afstand van twee voet van de rots reeds wordt aangedaan en, nader bij de rots gebragt zijnde, geheel omdraait, in diervoege dat de eene zijde van het rotsgevaarte de noord-, de andere zijde de zuidpool aantrekt. (1) (Galoe.)

45. De trachiet- en dioriet-doorbraak in de centraalketen G.-Poegak, welke te midden van het splijtingsdal tusschen twee ter zijde liggende verheffingswanden oprijst, hebben wij reeds op bladzijde 73 leeren kennen. (Koeningan.)

46. *E.* Trachiet-platen tusschen fijne, onveranderde zandsteenlagen. Aan de monding der Tji-Këloehoet, waardoor deze zich boven Desa-Tjiwaroe in de Tji-Gòlok ontlast, vindt men ingesloten tusschen zeer fijne, kalkachtige zandsteenlagen : L. n°. 1124, welke afwisselen met nog dunnere kleilagen, eene fijnkorrelige, grijze trachiet-plaat : L. n°. 1125, ter dikte van ½ voet, waarop eerst eene 7 voet dikke, trachietachtige conglomeraatlaag, en vervolgens weder dunne zandsteenlagen volgen. Allen hellen zij gelijkmatig onder een hoek van 70° naar het zuiden. De hier bedoelde plaats ligt aan de noordelijke zijde van het Këndëng-gebergte in Tjeribon, zuidwaarts van het hoofddorp des distrikts Loeragoeng, namelijk, van die streek, alwaar de Tji-Sangaroeng zich noordwaarts wendt. (Koeningan.)

I. RESIDENTIE BANJOEMAS : n°. 47—51.

47. *E.* & *M.* Trachietachtig gesteente, benevens jaspisvormingen in groene klei op den G.-Poelasari. De laagsgewijs gevormde bergketen, die zich uitstrekt van den G.-Slamat tot aan den G.-Diëng en in puntige schotsen is gespleten, welke in eene noordelijke rigting oprijzen, hebben wij reeds vroeger op bladzijde 71 in oogenschouw genomen. (Regentschap Probolinggo.) Aan den westelijken wand van eene dezer bergschotsen, des G.-

---

(1) Dit verschijnsel werd door mij in den laten avond bij eene terugreize waargenomen; het voornemen, door mij opgevat, om den berg andermaal te bezoeken, is echter door bijkomende omstandigheden verhinderd geworden. Ik heb mij derhalve genoodzaakt gezien hier bloot melding te maken van het feit, dat meer naauwkeurig verdient te worden onderzocht.

Poelasari, waar nevens de Kali-Lapan in eene diepe kloof bergafwaarts stroomt, worden insgelijks kleilagen aangetroffen tusschen zandsteen- en conglomeraat-lagen, die onder een hoek van 45 à 50° naar het zuiden hellen, en gedeeltelijk groen gekleurd zijn : L. nº. 1221. Op eene plek, waar eene insnijding in den wand is gemaakt tot het aanleggen eener waterleiding, is eene bank (evenwijdige gang) helder grijskleurige lava: nº. 1220, tusschen deze lagen ontbloot geworden, in welker schijnbaar gelijkvormige grondmassa slechts groote, glazige feldspaath-kristallen zigtbaar zijn ; zij is echter vol kleine en groote blaasruimten, waarvan de grootsten *buisvormig* zijn en de wijdte hebben eener penneschacht. Ter plaatse waar de groene klei aan dit pyrolitisch gesteente grenst, wordt zij voortdurend harder, breekt bij het verbrijzelen met den hamer in teerlingvormige stukken : nº. 1222 en gaat op vele plekken over in een gelijk gekleurden (groenen) jaspis, welke mede gedeeltelijk ingesloten in de lava wordt gevonden. Hij vormt vooral aan de grenzen van klei en lava (aan de sahlbanden) aderen en nesten : nº. 1223, ter dikte van 1 duim à 1 voet en dikker, welke zoo innig met de klei zijn zaâmgesmolten, dat men ze niet mag beschouwen als puinbrokken van vreemde herkomst, die toevalligerwijze in de klei zijn bedolven geraakt; in tegendeel vindt men zich genoopt aan te nemen, dat zij in de kleilagen zelven zijn gevormd geworden.

48. *E.* Batoe-Toempĕng. Aan den zuidelijken voet der genoemde keten, in de nabijheid der dorpen Karang goeté en Pitjoeng (regentschap Probolinggo), wordt, oostwaarts van de vroeger genoemde plaats, de stompe rots Batoe-Toempĕng gevonden, welke ongeveer 30 voet boven zijne tertiaire basis oprijst. Hij bestaat uit hornblende-porphier : L. nº. 1224, in welks blaauwachtig grijs felsiet-deeg vele langwerpige (naaldvormige) hornblende-kristallen in allerlei rigtingen door elkander liggen. Of deze rots slechts een losse blok of het uitstekende einde van een gang is, weet ik niet, maar maak er slechts gewag van, uithoofde zij bij de Javanen zoo vermaard is, want op hare oppervlakte worden, naar hunne meening, vele honderden van groote en kleine sporen — indruk-

selen der pooten — waargenomen van verschillende diersoorten, als van paarden, runderen, geiten, rhinocerossen, vogelen en zelfs voetstappen van menschen. Het is waar, velen er van hebben eene verrassende overeenkomst met het spoor van dieren, zijn scherp van omtrekken en 1, 2 of meer duim diep. In deze holten heeft het rotsdeeg een *geelachtig*-heldergrijze, zelfs witachtige kleur, waardoor de lange, zwarte hornblende-kristallen des te meer in het oog vallen; tevens is het deeg aldaar minder hard dan aan het overige, meer verhevene gedeelte der oppervlakte. Het is echter niettemin waar, dat al deze zoogenaamde indrukselen, hoezeer ook het meerendeel buitengewoon regelmatig en duidelijk moge gevormd schijnen, slechts ontstaan zijn ten gevolge van het verweeren van het gesteente, dat op de verschillende plaatsen, — wegens de verschillende (ongelijkvormige) menging der bestanddeelen, — niet overal in gelijke mate heeft plaats gevonden, maar hier sneller, elders langzamer voortgaat.

49. De pyrolithische gesteentebank in het laagsgewijze gebergte aan de Kali-Kĕling, regentschap Tjilatjap, distrikt Adirĕdjo, hebben wij reeds beschreven op bladzijde 30.

50. *E.* Basaltachtige amandelsteen nabij Taman, op Noesa kambangan. Aan den noordelijken oever van het neveneiland Noesa kambangan, in eene zuid-zuidwestelijke rigting tegenover het westelijke havenhoofd van Tjĕlatjap, zijn de tertiaire lagen : L. n°. 1205, 1207 en volgenden, op eene plaats vaneengescheiden door eene gesteente-massa, die eene dikte van verscheidene honderd voet en eene onregelmatige afzondering heeft; te rekenen van de kust, waar de badplaats Taman ligt, strekt deze gesteentemassa zich uit tot hoog aan de helling des bergs. Het is een basaltachtige amandelsteen : n°. 1206, die schijnbaar gelijkvormig van grondmassa en groenachtig donkergrijs van kleur is, waarin slechts glazige veldspaath-kristallen kunnen waargenomen worden. Eenige der blaasruimten zijn hol, — anderen zijn gevuld met kalkspaath, en nog anderen met kwarts, dat veelal groenachtig van kleur is. Dergelijke eruptie-gesteenten : n°. 1202 en 1204, worden insgelijks in het binnenste des eilands aangetroffen. Bij het verweeren van het gesteente wordt het niet slechts allengs weeker, maar het ver-

krijgt tevens meer en meer eene groene kleur; hierbij mag niet onopgemerkt worden gelaten, dat juist te dezer plaatse, in de noordelijke streken van Noesa kambangan, vele lagen van het laagsgewijs gevormde gebergte (weeke zandsteenen, mergel, brekzien: nº. 1198, 1205, 1209) zich kenmerken door eene zeer groene kleur, waaruit men welligt met grond het besluit zou mogen opmaken, dat zij eerst later zijn afgezet geworden, nadat het puin van die verbrijzelde, pyrolithische basis daartoe gedeeltelijk het materiaal had geleverd.

51. *E.* Hornblendeporphier-berg G.-Sélok aan de zuider kust. (Regentschap Banjoemas, distrikt Kali rĕdjo.) Vier à vijf palen oostwaarts van de monding der Kali-Sĕrajoe verheft zich uit het vlakke, zandige strand eene geheel geïsoleerde bergmassa, die aan de zeezijde met loodregte wanden afdaalt, maar slechts gedeeltelijk door de baren wordt bespoeld. Aan de noordelijke of landzijde heeft zij eene minder steile helling. Nevens den westelijken voet van dezen berg vindt men de monding der K.-Adirĕdjo, waardoor deze rivier zich in zee ontlast; ten oosten er van verheft zich in hare nabijheid nog een kleinere, afzonderlijke rotstop. De eerstgenoemde bergmassa, de G.-Sélok, is slechts eenige honderd voet hoog; zij rijst echter aan alle zijden zoo steil opwaarts, dat zij door hare eilandvormige ligging, hier door de zee, ginds door zandige alluviaalvlakten begrensd, de blikken des reizigers tot zich trekt. Zij bestaat uit hornblendeporphier: L. nº. 1226, in welks witachtig grijs felsiet-deeg tamelijk groote hornblende- en glazige feldspaath-kristallen in de verschillendste rigtingen verstrooid liggen; de hornblende-kristallen zijn langwerpig, dun. Vele gedeelten der rots splijten, bij het verbrijzelen met den hamer, in $1\frac{1}{2}$ à 2 duim dikke rhombische stukken; de afzondering, welke aan de steile wanden wordt waargenomen, is daarentegen ribvormig, komt eenigermate met eene zuilvormige afzondering overeen.

Als zeer waarschijnlijk mag het worden beschouwd, dat het felsiet-deeg van deze en van verscheidene vroeger beschrevene hornblende-porphiersoorten, die met de eerstgenoemde van nabij overeenkomen (nº. 12, 25, 26, 32, 48 en 51) zijne witte, menig-

werf krijtwitte kleur heeft verkregen ten gevolge van trapsgewijs voortgaande verweering, terwijl zijne oorspronkelijke kleur blaauwachtig grijs of roodachtig was. De meeste overeenkomst wordt opgemerkt tusschen de gesteenten van Batoe-Toempĕng (n°. 48) en den Tjoeroek-Tjimarindjoeng (n°. 12). Er bestaat eene naauwe verwantschap tusschen al deze opgenoemde gesteenten en den eigenlijken trachiet der vulkanen; de laatstgenoemde steensoort heeft echter gewoonlijk eene meer kristallinisch-fijnkorrelige, dan digte grondmassa, waarin boven alle andere bestanddeelen de glazige veldspaath-kristallen de overhand hebben. De hornblende-porphiersoorten daarentegen zijn meer helderkleurig, gelijkvormig of geheel digt van deeg, waarin hornblende-kristallen niet slechts de overhand hebben, maar menigmaal het eenige, afgezonderde bestanddeel er van uitmaken, en deze kristallen bereiken, bij voorbeeld, in de soort, opgeteld onder n°. 32, zulk eene grootte als slechts bij wijze van uitzondering in de trachiet-soorten der vulkanen voorkomen.

K. RESIDENTIE BAGELEN, BENEVENS EEN GEDEELTE VAN BANJOEMAS: n°. 52—58.

52. De gloedbrekzien, welke op den G.-Karang bòlong voorkomen, hebben wij reeds vroeger op bladzijde 184 beschreven. (Distrikt Karang bòlong van het regentschap Ambal.)

De plaatsen, waarvan wij onder n°. 53—58 zullen gewag maken, behooren allen tot het laagsgewijs gevormde tertiaire gebergte, waarvan de talrijke ketenen onder eene groote afwisseling van vormen, en doorsneden door eene menigte dalen, zich in eene westelijke rigting uitstrekken van den zuidelijken voet des G.-Soembing tot voorbij Banjoemas. Aan het geheel mag de benaming van Zuid-Sĕrajoegebergte worden gegeven. Wij zullen slechts de middenste en oostelijkste gedeelten van dit gebergte in oogenschouw nemen, welke ten zuiden door de alluviaalvlakte van Bagĕlèn, ten noorden door het Kali-Sĕrajoe-dal zijn begrensd. Hier vindt men, behalve andere metamorphische vormingen, gansche bergen, die uit glimmerschiefer en jaspis bestaan, doch niettemin

slechts deelen der tertiaire formatie zijn, waardoor dit gebergte eene zoo groote belangrijkheid verkrijgt voor het onderzoek en de studie der gesteenteveranderingen op Java. Onder de nummers: L. 1249—1261 en 1268—1274 der verzameling worden stukken gevonden der onveranderde sediment- (zandsteen-, mergel-, klei- en conglomeraat-) lagen, waaruit verre het grootste gedeelte van het gebergte — het meerendeel der bergrijen of met zachte glooijing naar eene zijde hellende bergschotsen — is zaâmgesteld, waaronder insgelijks eene kalksteenbank : L. nº. 1262—1264, voorkomt, welke wij op bladzijde 328 hebben beschreven. Van de bulten van vulkanisch puingesteente: nº. 1267, welke uit de andere lagen oprijzen, hebben wij op bladzijde 194 melding gemaakt.

Wat de topographische ligging der verschillende deelen betreft, ten dezen opzigte verwijs ik den lezer naar mijne Kaart van Java.

53. *M.* Verharde klei- en kristallinische zandsteenlagen in de Kali-Katjar. (Regentschap Këboemèn, distrikt Gëdong taon.) Op den weg, welke door het K.-Katjar-dal in eene noordelijke rigting van Këboemen naar Satang loopt, vindt men in het bed der genoemde beek, in de nabijheid van het dorp Kali këtjot, ontbloote klei- en zandsteenlagen, welke onder een hoek van 50° naar het zuidoosten hellen. Donkergrijze, zeer kristallinische zandsteen : L. nº. 1253, welke eene verrassende overeenkomst heeft met zekere trachiet-soorten, wordt alhier gevonden, benevens zeer harde kleilagen : nº. 1254; de laatstgenoemden, welke eene dikte hebben van 1 à 3 duim, zijn tot banken van 15 voet vereenigd. Tusschen deze dunne kleilagen vindt men, evenwijdig er mede, even dunne lagen van een gesteente : nº. 1255, dat nog veel harder en meer kristallinisch is dan het vorige, hetwelk aan de grenzen der kleibank wordt aangetroffen : nº. 1253; dit laat zich derhalve nog moeijelijker onderscheiden van werkelijke trachiet-platen. Ter plaatse waar de kleilagen in aanraking zijn met dit gesteente (veranderden zandsteen), zijn zij insgelijks klinkend hard geworden en breken onder den hamer in teerlingvormige stukken met scherpe randen; in de overige streken zijn zij week en verwrijfbaar. — Op vele plekken aan den oever der beek zijn de dunne, plaatvormige lagen op eene zonderlinge wijze gebogen, hebben zij over

eene aanmerkelijke uitgestrektheid eene golvende gedaante.

54. *E.* & *M.* Gabbro en talkschiefer van het bergjuk G.-Tjagang. (Residentie Ranjoemas, regentschap Bandjar nĕgara, distrikt Singomĕrto.) De weg, welke van Bandjar nĕgara over Sirongé in het dal der Kali-Look kidang afwaarts daalt, loopt voor het grootste gedeelte over de nok van een smal, doch lang bergjuk, dat zich, wel is waar, nu naar deze, dan naar gene zijde wendt, doch algemeen genomen eene zuidelijke rigting behoudt en slechts van lieverlede daalt. Daar waar de weg uit het Sĕrajoe-dal, zuidwaarts van Bandjar nĕgara, naar de noordelijke helling van het « Zuid-Sĕrajoe-gebergte » oprijst, treft men geene andere gesteenten aan dan de gewone zachte tertiaire lagen; zuidoostwaarts echter van het dorp Pĕgadoengan, ter plaatse waar het vroeger genoemde bergjuk zich van de overige bergmassa begint af te scheiden en steile wanden vertoont, verkrijgen deze bleek gekleurde mergellagen eene aanmerkelijke hardheid : L. nº. 1292; afwisselend met deze worden anderen lagen gevonden, die geheel en al leiachtig zijn geworden en met nog hardere, ja, hoornsteen- en kwartsharde lagen (schellen, aderen) zijn doortrokken, welke laatstgenoemden eene groenachtige of groenachtig bleeke, somtijds geelachtig bruine kleur hebben en, met het staal geslagen wordende, vonken van zich geven : nº. 1293 en 1294. Het gesteente, waardoor dergelijke harde aderen loopen, wordt allengs leiachtiger, naar gelang men zijn togt weder op den bergkam voortzet en vormt eindelijk eene werkelijke, groenachtig grijze talkschieferrots : nº. 1290 en 1291, die onder den hamer in dergelijke scheef vierkante stukken breekt, welke naar den eenen kant smal toeloopen en eene lengte hebben van 3 duim, als het geval is met verscheidene andere metamorphische en pyrolithische steensoorten, die wij vroeger hebben waargenomen en waarvan eene afbeelding wordt gevonden in J. III. *Figuur* 46. Zeer gemakkelijk laten zij zich in de fijnste schilfers splijten, die week, ligt verwrijfbaar zijn en een poeder opleveren, hetwelk vettig is op het gevoel.

Indien men zijn togt van het hoogste punt des G.-Tjagang, welk bergjuk aan de westzijde even steil in het dal der Kali-Poetjoeng als aan de oostzijde in het dal der Kali-Sirongé afdaalt, in eene

zuidelijke rigting verder voortzet, dan ontwaart men bultige rotsen van een gabbroachtig gesteente: nº. 1289, — het uitgaande van gangen, — die uit den schiefer oprijzen; deze worden allengs talrijker en vormen eindelijk het eenige bestanddeel, waaruit de rotsbodem bestaat. Deze steensoort is groenachtig van kleur en bestaat hier uit een rotsdeeg, dat schijnbaar geheel en al gelijkvormig is en eene zeegroene kleur heeft, elders uit een zeer fijn kristallinisch mengsel van albiet- en diallag kristallen, waarin mede magneetijzer wordt aangetroffen; zij is in kleine 1 à 2 duim dikke, scheef vierkante stukken afgezonderd, waarvan de afzonderingsvlakken, even als het poeder der fijn gestampte rotssoort, witachtig groen en vettig op het gevoel zijn.

55. *E.* & *M.* Verharde klei- en kristallinische zandsteenlagen, benevens basalt-doorbraken in de nabijheid van Sirongé. (In hetzelfde distrikt.) In het laagste gedeelte van den *bodem* der kloven, welke het genoemde bergjuk ter wederzijde begrenzen, vond ik geen spoor van talkschiefer en gabbro, welke steensoorten op den kam en aan de helling van het juk ontbloot worden gevonden. Ik bezocht de beide kloven, daarbij mijn togt aanvangende van het dorp Sirongé, dat, aan het zuidelijke uiteinde, aan den voet van het bergjuk ligt, boven het punt waar beide beken zamenvloeijen. In de oostelijke kloof, boven het dorp, vindt men in de bedding der beek van gelijken naam, heldergrijze en plaatvormig dunne kleilagen: L. nº. 1277, waarin hier en daar ijzerkies als ingesprenkeld wordt gevonden; bij het verbrijzelen met den hamer, breken deze lagen in kleine, teerlingvormige stukken. Daar tusschen worden even dunne platen aangetroffen, die eene gelijke kleur hebben als de vroeger genoemden, even dun, doch klinkend hard zijn: nº. 1278, en ter naauwernood van basalt-platen kunnen worden onderscheiden. Het liggende bestaat uit werkelijken, zeer fijnkorreligen, bijna digten, donkergrijzen basalt: nº. 1280, die verder stroomafwaarts in de beekbedding ontbloot wordt aangetroffen; aldaar is de basalt op eene plaats bedekt door de grijze kalkbank, die eene dikte van 25 en eene lengte en breedte van eenige honderd voet heeft, waarvan wij op bladzijde 328 eene beschrijving hebben gegeven.

Volkomen dergelijke gesteenten worden in de westelijke kloof, in de bedding der Kali-Poetjoeng, ontbloot gevonden. Perpendiculair staande, dunne kleilagen, welke eene donkergrijze, blaauwachtige, blinkende kleur hebben : L. nº. 1285, wisselen af met fijne, grijze, insgelijks dunne, plaatvormige zandsteenlagen : nº. 1282; tusschen deze onveranderde, weeke lagen worden er aangetroffen, die zeer hard of kristallinisch zijn geworden, doch zoodanig dat trapsgewijze overgangen er tusschen worden waargenomen. De zandsteen verkrijgt eene verrassende overeenkomst met vele trachitische en doleritische steensoorten : nº. 1282, 1283 en breekt even als de verharde kleilagen geheel en al in rhombische stukjes, wier afzonderingsvlakken menigwerf met een zwart, poederachtig stof : nº. 1284, zijn bedekt, — de kleilagen worden voortdurend harder, velen zijn groenachtig : nº. 1286, anderen zwart, blaauw, blinkend en zoo hard als basalt, waarop zij volkomen gelijken : nº. 1287; zij bevatten kleine ijzerkies-kristallen en velen zijn doortrokken met witte kwartsaderen : nº. 1288. Dergelijke lagen, zoo verschillend van hoedanigheid, wisselen herhaaldelijk met elkander af; velen zijn schieferachtig, witachtig, witachtig groen van kleur, de afzonderingsvlakken zijn vettig op het gevoel en hebben een vetachtigen glans, welke laatstgenoemden reeds meer van nabij overeenkomen met het gabbro-gesteente des bergkams.

56. *E. & M.* Dioriet-doorbraken en veranderde blaauwe, talkachtige, schieferige klei. (In het vorige distrikt en lager in het distrikt Soeko, regentschap Koeto ardjo van Bagĕlèn.) Zuidwaarts van Sirongé worden op nieuw witachtig groene, gabbroachtige en schieferige steensoorten ontbloot gevonden in de bedding der hoofdbeek (Kali-) Look kidang, welke haren kronkelenden loop in het diepe dal naar het zuidwesten voortzet, nadat de zamenloop der Kali-Pitjoeng en Sirongé zich in haar heeft uitgestort. In andere gedeelten der bedding bestaat de rotsbodem uit een kristallinisch-korrelig, hier groen, elders groenachtig grijs, dioritisch gesteente: L. nº. 1295, welks oppervlakte veelal teerlingvormig is gespleten en door hetwelk, even als het geval was bij de vroeger genoemde schieferige, grabbroachtige massa's, in allerlei rigtingen een zeer groot aantal kwartsaderen loopen, ter dikte van $\frac{1}{4}$ à 1 voet. Hier en daar

worden ijzerkies-kristallen in deze steensoort waargenomen, waaruit, te rekenen van dit punt, de bedding der beek hoofdzakelijk bestaat, terwijl hooger opwaarts boven de bedding aan de regter- of noordwestelijke helling van het dal, waar langs de weg loopt, meer ontblootingen worden gevonden van het vroeger genoemde gabbroachtige en schieferige gesteente. Deze gesteldheid behoudt het gebergte tot aan het dorp Look kidang. Van hier wendt de beek zich naar het zuiden, neemt de Kali-Look oelo op, welke uit een oostelijk dal afwaarts stroomt, en zet vervolgens onder laatstgemelde benaming haren loop in eene zuidelijke rigting voort door eene enge kloof, welke zich op een geringen afstand van daar verbreedt tot een dalbodem, waarin de dorpen Winangoen, Karang samboeng en Banioro zijn gelegen. Te rekenen van het dorp Look kidang worden aan den regter- of westelijken dalwand, wel is waar, zeer uit haar verband gerukte zandsteen- en kleimassa's aangetroffen, die echter onveranderd zijn gebleven, wat hare petrographische hoedanigheid betreft, terwijl men in de bedding op vele plekken nog groensteenrots vindt, — aan het uiteinde der kloof daarentegen, waar de beide hoeken in ver naar het oosten en westen zich uitstrekkende wanden overgaan en wel in de nabijheid van het dorp Winangoen, verkrijgen de aanvankelijk kleiachtige lagen eene geheel verschillende hoedanigheid. Zij vormen alhier een zwartblaauw en zilvergrijs talkachtig gesteente : L. nº. 1296 — 1300, dat specifiek zwaar van gewigt is, en waarin kleine teerlingvormige ijzerkies-kristallen voorkomen; het bevat nesten en aderen van wit kwarts, waarin mede dergelijke teerlingen zwavelijzer besloten zijn. Eenige, ja, de meeste deelen dezer rotsen zijn zeer hard en zwartblaauw : nº. 1296, andere deelen, die laagsgewijs doch onregelmatig met de vorigen afwisselen, hebben eene lichtere, namelijk, blaauwachtig zilvergrijze of groenachtige kleur, zijn week, glimmend, vettig op het gevoel en zeer kleurafgevend: nº. 1297; hier tusschen worden lagen of nesten aangetroffen, welke bestaan uit eene losse, fijne, witkleurige aarde (hoofdzakelijk talkaarde) : nº. 1500, die vettig is op het gevoel. Deze verschillende deelen zijn echter nergens door eene scherp geteekende grens van elkander gescheiden, maar door overgangsvormen ten innigste met elkander

vereenigd; de kwartsmassa's, welke er in voorkomen: n°. 1298—1299, zijn geene van elders herkomstige puinbrokken; maar daarentegen onafscheidbaar verbonden met de blaauwe, talkachtige massa, waarin zij trapsgewijs overgaan. De oppervlakte dezer rotsmassa's is menigwerf schieferig afgezonderd, of schieferig gekronkeld, hier bij wijze van lijsten gestreept, elders in allerlei rigtingen met groeven, voren, doortrokken, doch van de even-wijdige laagdeeling van het gebergte wordt in deze streek geen spoor gevonden.

Dergelijke rotsmassa's vindt men verder oostwaarts van het uit-einde der K.-Look oelo-kloof, namelijk, aan den steilen wand, welke ter noordelijke grens strekt aan de dalvlakte van Banioro. (Aan den voet des zuidelijken wands hebben wij gene kalkbank reeds in oogenschouw genomen, die op bladzijde 209 beschreven werd.) Op een punt verheft zich deze wand veel hooger dan overal elders; hij vormt aldaar een steil juk, G.-Paras geheeten, alwaar doleritische en dioritische ganggesteenten tot aan de opper-vlakte zijn doorgedrongen en vergezeld gaan van de vroeger reeds vermelde glimmende, talkachtige, bijna schieferige massa's: n°. 1296—1297. De verder van hier verwijderde deelen des wands, benevens het gansche gebergte, dat zich verder oost- en zuidwaarts, uitstrekt, zijn zaâmgesteld uit onveranderde, weeke zandsteen-, mer-gel- en kleilagen. Aan de zuid- en zuidoostelijke zijde der dalvlakte van Banioro hellen deze lagen naar het zuiden en zuidoosten, en aan de noordelijke zijde, in de nabijheid des G.-Paras, hellen zij naar het noorden; deze dalbodem doet zich derhalve aan het oog voor als een splijtingsdal, hetwelk aan zijne oostelijke zijde half-kringvormig is gesloten.

De noordelijke dalwand, waaraan de G.-Paras zich verheft, strekt zich veel verder uit naar het oosten, vervolgens als een laagsgewijs gevormde rand naar het oost-noordoosten tot aan een voorwaarts springenden hoek, welke G.-Silòreng wordt geheeten, en ten laatste helt hij in eene geheel tegenovergestelde rigting dan de G.-Paras, namelijk, naar het zuiden en zuidoosten, terwijl hij naar het noorden en noord-noordwesten een steilen breukrand vormt. Hieruit volgt, dat het laagsgewijs gevormde gebergte in

deze streek zeer uiteengerukt en in zeer verschillende, menigwerf geheel tegenovergestelde rigtingen is opgeheven geworden.

57. *E. & M.* Dioritische en andere eruptie-gesteenten des G.-Midangan, benevens het hoornsteen- en jaspisgebergte G.-Sitĕngol. (Kĕboemèn, Kĕboemèn, Bagĕlèn.) Aan den noordelijken voet der zoo even genoemde bergketen, welke zich in eene oost-noordoostelijke rigting uitstrekt van het uiteinde der kloof nabij Winangoen over den G.-Paras en Silòreng, stroomt de Kali-Look oelo bergafwaarts. Zij kronkelt zich door een dal, aan welks noordzijde eene andere bergketen oprijst, welke de grens vormt tusschen dit dal en het vroeger genoemde Kali-Look kidang-dal; wij zullen haar de Look oelo-keten heeten, ter onderscheiding van de vroeger genoemde G.-Paras-Silòreng-keten. Slechts de benedenhelft dezer keten is van het oost-noordoosten naar het west-zuidwesten gerigt; de bovenhelft strekt zich uit van den hoogsten, noordelijken rand van het gansche gebergte, hetwelk het Sĕrajoe-dal begrenst, is van het noorden naar het zuiden gerigt en wendt zich eerst later naar het west-zuidwesten, te rekenen van de streek waarin de dorpen Satang en Siloek aan den voet der keten in het K.-Look oelo-dal zijn gelegen. Oostwaarts van de noordelijke helft der keten stroomt de nevenbeek K.-Loning bergafwaarts, en ten oosten van dit K.-Loning-dal verheffen zich dergelijke ketenvormige, doch breedere gebergtemassa's, die, schuin tegenover den G.-Silòreng en zijn voet G.-Wagir kĕlepoe, uit het K.-Look oelo-dal oprijzen; zij zijn in de lagere streken bekend onder de benaming van G.-Sitĕngol en rijzen noordwaarts allengs hooger op, totdat zij in een bijna kegelvormigen top, G.-Midangan geheeten, eindigen. Deze top vormt het hoogste punt van het gansche Zuid-Sĕrajoe-gebergte; hij bestaat uit pyrolithische rotsmassa's, welke gedeeltelijk groenachtig donkergrijs van kleur en zeer fijn kristallinisch, bijna gelijkvormig van structuur zijn: L. nº. 1276, waarin men slechts kleine glimmerblaadjes kan herkennen, gedeeltelijk eene korrelig kristallinische structuur hebben en uithoofde van de menigte hornblende- en feldspaath-kristallen, die er in voorkomen, zwart en wit bestippeld schijnen: nº. 1275. Deze dioritische en trachitische eruptie-gesteenten verheffen zich in

uitgestrekte massa's hoog boven het laagsgewijs gevormde gebergte, dat, te rekenen van den zuidelijken voet des G.-Midangan tot beneden in het K.-Look oelo-dal, over eene uitgestrektheid van verscheidene palen, bijna geheel en al is overgegaan in hoornsteen- en jaspis-rotsen : nº. 1318—1322.

Ter plaatse waar dit hoornsteengebergte zich verheft aan den noordelijken oever der K.-Look oelo, om verderop het smalle juk G.-Sitĕngol te vormen, grenst het aan den voet van den zuidelijken dalwand, — des G.-Silòreng, — den breukrand van het onveranderde, laagsgewijs gevormde gebergte. Deze voet springt voorwaarts in den vorm eener breede heuvelmassa, welke G.-Wagir kĕlepoe wordt genoemd en daalt vervolgens in eene oostelijke rigting, nevens de monding der K.-Loning in de hoofdbeek, met steile helling naar den oever der laatstgenoemde beek afwaarts. In de hoogere streken van den breukrand treft men aan grove, zwartachtig grijze zandsteenlagen: nº. 1256, welke hoofdzakelijk gevormd schijnen te zijn uit verbrijzelde vulkanische rotssoorten, die veel ijzerdeelen en hornblende bevatten, — verder benedenwaarts vindt men harde, hier fijne, elders grove zandsteenlagen: nº. 1258, welke op enkele plekken vulkanische steenbrokken omsluiten en afwisselen met losse, zandige mergelsoorten, die bleek geel van kleur zijn : nº. 1257, — en eindelijk weeke, op enkele plaatsen vettig glimmende kleilagen, waarvan eenigen witachtig bleek, zilvergrijs: nº. 1259, anderen bruinachtig rood van kleur zijn: nº. 1260, en die, afwisselend, eene dikte van 1 à 3 voet hebben. Bij het verbrijzelen met den hamer, breken zij in teerlingvormige of scheef vierkante stukken, die op gelijke wijze wederom in zeer kleine stukjes kunnen verdeeld worden, welke in vorm volkomen gelijken op de eerstgenoemden. Uit deze kleisoorten bestaat hoofdzakelijk het benedengedeelte des G.-Wagir kĕlepoe, welke op vele plaatsen als een 50 voet hooge, steile wand naar den zuidelijken oever der K.-Look oelo afdaalt. — Al deze klei- en zandsteenlagen, welke aan de zuidelijke dalzijde voorkomen, zijn van het westen naar het oosten gerigt en hellen onder een hoek van 50 à 60° naar het zuiden. Opmerkelijk is het, dat de hoornsteen- en japisrotsen, die wij weldra in oogenschouw zullen nemen, onder den

hamer volkomen op gelijke wijze in teerlingvormige stukken breken als de bovengenoemde kleilagen, terwijl zij nog daarenboven in kleur er mede overeenkomen.

Vele der kleilagen van den G.-Wagir kĕlepoe hebben reeds een aanmerkelijken graad van hardheid verkregen, of er komen althans plekken in de overigens weeke lagen voor, die reeds zeer hard zijn. Hoe verder men opklimt aan den noordelijken kant van het dal, naar de zijde van den G.-Sitĕngol, des te grooter zijn de veranderingen, welke het laagsgewijs gevormde gebergte heeft ondergaan; vooreerst vindt men massa's, die noch klei, noch hoornsteen mogen genoemd worden en als het ware op eene onvolkomene wijze zijn verkieseld: nº. 1319; weldra echter vindt men geen ander gesteente dan roodbruine hoornsteen- en jaspisrots : nº. 1318, waardoor witkleurige kwartsaderen loopen en die menigwerf evenwijdig gestreept is, terwijl roode en bruine lagen met elkander afwisselen, even als bij de kleilagen aan de zuidzijde van het dal wordt waargenomen. Uit dergelijk gesteente bestaat het gebergte, te rekenen van het zuidelijke uiteinde des G.-Sitĕngol tot in de nabijheid der (beek) K.-Poetjoengan, welke in eene noordelijke rigting minstens drie palen van daar verwijderd is. Binnen deze uitgestrektheid is het gebergte aan zijne oppervlakte niet slechts allerwege bedekt met kleine, vierkante stukjes, een gevolg van het verweeren der rotssoort, maar de massive, aaneenverbondene deelen der rots zijn in de beddingen der beken ontbloot en verheffen zich op tallooze plekken uit de aarde. Vele dezer rotsen splijten onder den hamer mede in kubieke stukjes. — Eene dergelijke fraaije ontblooting vindt men aan het noordelijke uiteinde van het G.-Sitĕngol-juk, in de bedding en aan den oever der K.-Loenjar; hier is de jaspisrots (bandagaat) in horizontale, verschillend gekleurde grijze, geelachtig bruine, roodbruine, doch *hoofdzakelijk bruinachtig gele* lagen (strepen) afgedeeld, welke deels voren, groeven, vormen in den wand, deels bij wijze van lijsten buitenwaarts springen: nº. 1321; de eerstgenoemden, de groeven tusschen de lijsten, worden steeds gevormd door de dunnere lagen, waaronder velen worden gevonden, door welke kwartsaderen loopen : nº. 1322. — Verder noordwaarts, aan de noordelijke zijde van het dorp Sitjaproet, ongeveer te midden tusschen de zoo even genoemde beek —

de K.-Loenjar — en de K.-Poetjoengan, verheft de rots zich op eene plaats tot een 30 voet hoogen wand, welke uit *loodregt* staande en tevens gekronkelde, dunne, $1\frac{1}{2}$ à 3, zelden 6 duim dikke agaat- en jaspislagen bestaat, die afwisselend eene grijze, blaauw-, rood- en vuilgeelachtige kleur hebben: n°. 1320; vele dezer lagen zijn door dwarsspleten afgedeeld in vierkante stukken. — Noordwaarts van deze rotsen wordt in de bedding der K.-Poetjoengan eene ontblooting gevonden van het fijnkorrelige, dioritische gesteente: n°. 1276, dan volgt eene zone, waarin glimmerschiefer wordt aangetroffen en eindelijk, naar gelang men hooger opwaarts stijgt naar den hoogsten top G.-Midangan, treft men slechts de reeds vroeger vermelde uitbarstings-gesteenten aan, waaruit de hoogste top bestaat.

58. *E. & M.* Dioriet-doorbraken en glimmerschiefer-vormingen in de benedenhelft der Look oelo-keten. Reeds vroeger hebben wij gezegd, dat deze helft der keten, welke de noordelijke grens van het Look oelo-dal vormt, algemeen genomen, zich uitstrekt in de rigting van het oost-noordoosten naar het west-zuidwesten. Haar oostelijkste streek, het punt waar zij zich naar het noorden wendt, ligt tegenover den G.-Sitĕngol.

Zij onderscheidt zich reeds op het eerste gezigt van de andere zuidwaarts gelegene, onveranderde deelen van het laagsgewijs gevormde gebergte door hare eigendommelijke gestalte, welke eenigermate den vorm heeft der trachitische bergjukken. Zie vroeger n°. 8 (Tji-Tapèn-dal). Dit is minder het geval in het westelijke gedeelte der keten, alwaar men onveranderde mergel- en zandsteenmassa's aantreft, dan in hare oostelijke streken, te rekenen van eene nevenrib oostwaarts van het dorp Sĕporo, gaande over de dorpen Siloek en Satang in eene oostelijke rigting tot aan de K.-Loning. Van het smalle op de eene plaats steil opwaarts rijzende, elders even steil afdalende hoofdjuk der keten, loopen hier dergelijke smalle nevenribben, die insgelijks eene zaagsgewijs getande nok hebben, in dwarse rigting benedenwaarts; in de naauwe dalkloven, tusschen deze nevenribben, ontspringen even vele nevenbeken, welke hare wateren in de K.-Look oelo ontlasten. In dit gedeelte der bergketen worden zeer vele gang-

vormige dioriet-doorbraken aangetroffen, waar tusschen en waar nevens het gebergte overal in *glimmerschiefer* is overgegaan. De bedding der beken K.-Brengkok, Ambo en anderen blinkt om die reden somtijds als zilver of goud, naar gelang de glimmer van den schiefer wit of geel van kleur is.

De fraaiste ontblootingen worden gevonden aan de wanden der kloof en in de bedding der K.-Ambo, welke ten westen, doch in de onmiddellijke nabijheid van het dorp Satang van het gebergte afstroomt. Aanvankelijk treft men hier nog onveranderde, grijskleurige zandsteenlagen aan; deze worden allengs korrelig kristallinisch, zij nemen eene groenachtig grijze kleur aan, er komen enkele glimmerblaadjes in voor, en er ontstaan tusschenvormen, waaromtrent men niet durft beslissen of ze tot de zandsteenen of den glimmerschiefer moeten gerekend worden; zie nº. 1306—1307. Onder het laatstvermelde nummer komt een stuk glimmerschiefer voor, dat aan de eene zijde in fijnkorreligen dioriet (nº. 1308), aan de andere — alwaar de glimmerblaadjes allengs in geringer getal voorkomen, het regelmatige bladerige zamenstel verloren gaat, dat plaats maakt voor eene korrelige conglomeraatstructuur — in zandsteen overgaat, zonder dat eene scherp geteekende grens kan worden aangewezen tusschen de drie steensoorten, die allen groenachtig van kleur zijn. Klimt men nog hooger opwaarts in de kloof, dan wordt eindelijk in de bedding, zoo mede aan hare wanden, geen zandsteen meer gevonden; men treft slechts glimmerschiefer ontbloot aan, welke op vele plaatsen door dioriet-gangen is doorbroken en afwisselend er mede voorkomt. Het eruptiegesteente is groen; aan zijne oppervlakte, waar het meer verweerd is geraakt, heeft het eene groenachtig grijze kleur verkregen; het is schijnbaar gelijkvormig of zeer fijnkorrelig, op de breukvlakken splinterig schubbig : nº. 1308; fijn gestooten zijnde, levert het gesteente een helder groen poeder. Vele deelen van deze steensoort zijn bijna digt van structuur : nº. 1309, anderen daarentegen zijn kristallinisch fijnkorrelig van zamenstel en omvatten hornblendekristallen : nº. 1310. Door deze rotssoort loopen in allerlei rigtingen kwartsaderen : nº. 1312, waarvan de diksten ongeveer $1\frac{1}{2}$ voet breed zijn; deze vertakken zich in steeds dunner wordende aderen van

ongeveer 1 duim dikte en nog dunner, welke op dezelfde wijze als in den groensteen insgelijks in de glimmerschiefer-massa dringen. — De dioriet wordt aan de wanden der Kali-Ambokloof, ter plaatse waar hij ontbloot is, aangetroffen in gangen ter dikte van 3 à 10 voet; zij loopen evenwijdig met de laagdeeling des schiefers, zijn van het zuidwesten naar het noordoosten gerigt en hellen onder een hoek van 45 graden naar het zuidoosten. Deze rigting en den graad, waar onder zij hellen, loopen echter niet duidelijk in het oog, blijven niet allerwege dezelfden, maar zijn binnen eene geringe uitgestrektheid aan afwijkingen onderhevig. Een dezer gangen, welke eene dikte heeft van 3 voet, is slechts door eene dunne glimmerschieferlaag van een 10 voet dikken gang gescheiden. Beide rotssoorten laten zich in evenwijdige platen splijten, welke bij den dioriet 2 à 4 duim, bij den glimmerschiefer 1 à 2 duim dik zijn; de laatstgenoemden — met uitzondering der zuiver schieferige varieteit : nº. 1301, splijten onder den hamer in kleine, zeer regelmatig gevormde stukken. Van ter zijde gezien, hebben deze stukken dien scheef vierkanten, naar het eene uiteinde smal toeloopenden vorm, welken wij reeds bij vele andere plutonische en metamorphische gesteenten, ja, bij verharde kleilagen waargenomen en in J. III. *Figuur* 46 afgebeeld hebben. Vergelijk vroeger nº. 11, 33, 54 en anderen. De lengte dezer stukken bedraagt ongeveer $\frac{1}{3}$ meer dan hunne breedte.

L. nº. 1313 is een stuk, dat van een 10 voet dikken dioriet-gang is afgeslagen aan den wand, ter plaatse waar hij in onmiddellijke aanraking is met den glimmerschiefer : nº. 1314; ditzelfde is het geval met nº. 1315, hetwelk herkomstig is van een anderen gang van 6 à 7 voet dikte en wel van de plaats, waar deze regtstreeks grenst aan den glimmerschiefer. — Behalve de overgangen in zandsteen, wordt de glimmerschiefer alhier in de navolgende verschillende vormen aangetroffen : L. nº. 1301 met zilverwitte glimmerblaadjes, die met wit kwarts bij afwisseling in evenwijdige lagen voorkomen en somwijlen zeer fijnbladerig: nº. 1303, zijn; 1301 * met goudgelen glimmer en eene meer kristallinisch-korrelige gneisachtige, dan schieferige structuur;

n°. 1302 groenachtig, welk gesteente reeds eenige overeenkomst heeft met dioriet, maar evenwel nog duidelijk schieferachtig is; n°. 1304 zeer vast en hard, bevat veel kwarts, is meer kristallinisch-korrelig dan schieferig, splijt zeer regelmatig in de vroeger beschrevene, scheef vierkante stukken; n°. 1305 nog harder, bevat nog meer kwarts en is fijner kristallinisch dan 1304, doch laat zich in dergelijke kleine stukjes breken, waarvan velen geheel en al uit eene groenachtige kwartsmassa bestaan, welke slechts enkele glimmerblaadjes bevat. Dergelijke stukken, gelijk n°. 1304, 1305, worden somwijlen bij wijze van nesten in den gewonen vorm des glimmerschiefers : n°. 1301, gevonden en verheffen zich in de gedaante van knollen boven de oppervlakte der rotssoort.

Lager aan de helling, meer in de nabijheid van den bodem van het dal, volgt, op deze glimmerschiefer-massa der Look oelo-keten, zandsteen, welke door de reeds vroeger beschrevene, trapsgewijze overgangsvormen met den schiefer is vereenigd, zonder dat tusschen beide steensoorten ergens eene duidelijke grens kan worden waargenomen; de kristallinisch schieferige structuur van den glimmerschiefer verdwijnt allengs meer en meer, de glimmerblaadjes komen zeldzamer voor, de laagsgewijze afdeeling daarentegen wordt tevens duidelijker en de losse conglomeraat-structuur laat zich steeds meer en meer herkennen, Hierop volgt nog lager, ten zuiden beneden de dorpen Siloek en Satang, gindsche bonte, wit en rood gekleurde klei in afwisselende lagen, dezelfde soort, welke wij reeds vroeger op eene hooger in het dal gelegene plaats, aan den voet des G.-Wagir kĕlepoe in oogenschouw hebben genomen. Hier bij Satang zijn de tamelijk steil naar het zuiden hellende kleilagen — de hoek, waaronder zij hellen, bedraagt 45 graden — in de bedding en aan den zuidelijken oever der K.-Look oelo ontbloot; hunne afgebrokene koppen zijn echter bedekt met eene 5 à 8 voet dikke rolsteenbank — eene hedendaagsche vorming. De rolsteenen dezer bank, welke meerendeels uit vulkanische rotssoorten bestaan, worden allengs kleiner, naar gelang men de oppervlakte meer nadert, zij zijn met eene steeds grootere hoeveelheid bruine aarde vermengd, en hierop komt eindelijk eene aardlaag, ter dikte van 1 à $1\frac{1}{2}$ voet, welke de oppervlakte des

bodems uitmaakt — zie J. III. *Figuur* 57. Verder zuidwaarts volgen op deze kleizone weder conglomeraten en zandsteenen: nº. 1256—1258, welke ontbloot worden gevonden aan den breukrand der zuidelijke keten — aan den dalwand.

In dit gedeelte van het Zuid-Sĕrajoe-gebergte worden weinige fossile overblijfselen aangetroffen; zij worden, bij voorbeeld, gevonden aan de zuidelijke zijde van het dal der Kali-Look oelo, in den kalk bij Banioro: nº. 1262, 1263, doch niet in goed bewaard geblevene brokstukken; zij leveren echter niet te min het afdoend bewijs, dat ook dit gebergte een gedeelte der tertiaire vorming is.

Indien hetgeen onder nº. 53 tot 58 is vermeld, uit een algemeen oogpunt beschouwd, te zamen wordt gevat, dan komt hier in de eerste plaats het feit in aanmerking, dat dioritisch-gabbroachtig uitbarstingsgesteente alhier eene groote rol heeft gespeeld, dat het op vele plaatsen in smalle gangen, elders in meer of min uitgestrekte massa's in het laagsgewijs gevormde gebergte is doorgedrongen, waardoor dit laatste zeer verbrijzeld en uiteengerukt en in de nabijheid van het eruptie-gesteente geheel en al is veranderd, deels verkieseld, in hoornsteen en jaspis, deels in schiefer is overgegaan. Tertiaire glimmerschiefer moge als eene vreemdsoortige, ongewone uitdrukking worden beschouwd; dat echter niet mag worden verondersteld, dat het gabbro-dioriet-gebergte, met den talk- en glimmerschiefer, reeds vroeger heeft bestaan — b. v. als een eiland in de zee — rondom hetwelk, namelijk, aan den voet, van het gebergte, de overige tot heden nog onveranderde massa's van het laagsgewijs gevormde gebergte zijn afgezet geworden, maar dat in tegendeel de dioriet- en gabbrorots eerst later *in* dit laagsgewijs gevormde gebergte is doordrongen, dat de glimmerschiefer eerst *in* dit laagsgewijze gebergte is gevormd, derhalve als een veranderd, omgezet gedeelte er van moet worden beschouwd, dit volgt ten duidelijkste uit het door mij in het werk gestelde onderzoek, waarvan de resultaten hier boven beknoptelijk aan den lezer zijn medegedeeld. De overgangen hebben zoo van lieverlede plaats, dat het onmogelijk is de glimmerschiefer- en andere massa's van het overige laagsgewijs gevormde gebergte te scheiden; de Look oelo-keten, de G.-Tjagang,

Sitĕngol, liggen allen op gelijke hoogte met de *onveranderde* deelen van het laagsgewijs gevormde gebergte, ja, vele deelen van dit laatstgenoemde — breukranden van opgehevene stukken van het gebergte — verheffen zich boven het eerstgemelde; ware dit nu een ouder gebergte, dat reeds vroeger voorhanden was, dan zou het in tegendeel er door bedekt moeten zijn, terwijl het thans een *integrerend* deel van het laagsgewijs gevormde gebergte uitmaakt, waarvan de rigtwijze en de graad van helling der lagen zich gelijkvormig in die van het eerstgenoemde voortzetten en eerst in de nabijheid der dioriet-doorbraken voor het oog onduidelijk worden. Zelfs in de medegebragte stukken (zie de reeks der nummers, voorkomende in de geologische verzameling van Java: L. nº. 1301—1316) kan de overgang des zandsteens, zijne verandering in glimmerschiefer, duidelijk worden aangetoond. — Het veelal meer serpentijn- dan gabbroachtig gesteente: nº. 1289, van het G.-Tjagang-juk (zie vroeger nº. 54) is waarschijnlijk slechts een veranderde, door verweering ontstane vorm der bepaaldelijk dioritische rotssoort: nº. 1295 en 1308, welke in de lager gelegene streken op den bodem der kloven en beekbeddingen ontbloot wordt gevonden.

De plaatsen, van waar de opgenoemde steensoorten herkomstig zijn, heb ik duidelijk omschreven; daarenboven zijn zij gemakkelijk te vinden, indien men mijne Kaart van Java ter hand neemt. De geologen, die Indië willen doorreizen, kan ik niet dringend genoeg aanraden vooral deze streek te bezoeken, welke als hoogst gewigtig mag worden beschouwd voor de leer der gesteenteveranderingen en tevens de door mij als het ware slechts beknoptelijk omschrevene feiten, nader te onderzoeken, tot welk einde kunstmatige ontblootingen, opgravingen, behooren te worden gedaan. — Intusschen verwijs ik den lezer naar de aangehaalde nummers mijner verzameling, welke tot grondslag strekt van hetgeen door mij omtrent dit onderwerp is aangevoerd; zij bevinden zich in het rijks museum van natuurlijke historie, te Leiden, en zijn bij gevolg voor een ieder toegankelijk.

II. Algemeen overzigt der pyrolithische gesteenten van Java.

Moge het bij eenige der 58 (1) opgetelde plaatsen, waar pyrolithische gesteentemassa's in het tertiaire gebergte voorkomen, twijfelachtig zijn of zij dit laatstgenoemde hebben doorbroken, dan of zij reeds als eilanden of hoogten op den bodem der zee voorkwamen, toen de sedimentaire lagen er op of er rondom werden afgezet, bij *verre het grootste aantal* echter mag het als uitgemaakt worden beschouwd, dat zij het reeds voorhanden zijnde laagsgewijs gevormde gebergte als ganggesteenten hebben doorbroken en nieuwe daarin ontstane spleten hebben gevuld.

Beschouwd uit het oogpunt van de *wijze waarop zij voorkomen*, mogen zij in twee klassen worden gerangschikt: 1°. in gesteentegangen, welke reeds aanwezige spleten geheel en al hebben gevuld en verstopt, 2°. in gesteengangen, opgerezen uit spleten, welke op eene plaats zijn geopend gebleven, namelijk, vulkanen; *gene* hebben zich boven *verscheidene* plekken der spleten koepelvormig opgehoogd en vormen alsdan halfkogel-, pilaar- of stomp kegelvormige, steeds blind eindigende rotsheuvelen, zelden hooge bergen. (2) (Zie J. III. *Figuur* 58, *a*.) Hiertoe behooren mede de niet laagsgewijs gevormde voorbergen der vulkanen; — *deze* hebben zich tot hooge kegelbergen opgehoopt, doordien uit het geopend geblevene gedeelte der spleet voortdurend nieuwe, deels gesmoltene rotssoorten opwelden, deels slechts verbrijzelde, fijn gewrevene steenmass's werden uitgebraakt, die in mantelvormige lagen rondom de opening werden afgezet en zich ophoopten, terwijl de schacht van tijd tot tijd door uitbarstende gas- en dampmassa's werd opengehouden, als het ware gereinigd. (Zie J. III.

---

(1) Van de vele honderden van dergelijke plaatsen zijn slechts de merkwaardigsten door mij vermeld geworden.

(1) De hoogere bergen van dezen aard, welke op Java voorkomen, de blind eindigende, kraterlooze trachiet-kegels, bij voorbeeld, de G.-Boekit toenggoel, Tiloe, zijn niet in den vorm van een gewelf opgehevene, holle koepels, gelijk het geval moet zijn met den Chimborazo; hunne gedaante is in hun hoogste gedeelte veel eer driehoekig-stervormig en naar beneden verdeelen zich de drie lijsten (stralen) allengs in een grooter aantal, ver buitenwaarts uitstekende smalle ribben.

Figuur 58 *b.*) — Het open geblevene gedeelte der spleet vormt met zijn uiteinde thans den krater op den top des bergs en het laagsgewijs gevormde gebergte is in een wijden omvang met endogene steenbanken, benevens met later gevormde, losse vulkanische produkten bedekt. De Javasche vulkanen verheffen zich inderdaad in rijen de een achter den anderen, vormen als het ware schoorsteenen op eene lange spleet, welke slechts op die weinige plekken open gebleven is.

Beschouwd uit het oogpunt van hun *petrographisch zamenstel*, mogen zij gerangschikt worden : 1°. in kristallinisch korrelige gesteenten, bij voorbeeld, de dioriet van den Tjoeroek-Alimoen (zie vroeger n°. 27); deze vormen nimmer vulkanen, maar komen in het tertiaire gebergte slechts voor als gang- of stokvormige massa's en worden, algemeen genomen, veel zeldzamer aangetroffen dan de volgenden; mét de doleriten, die door het fijnkorrelige hunner structuur in een digt gesteente — in basalt — overgaan, is dit echter hier en daar het geval. — 2°. Porphiersoorten; met uitzondering van den zelden voorkomenden augiet-porphier, en den diallag-porphier, die nog zeldzamer wordt gevonden, welke beide steensoorten slechts op enkele plekken van het tertiaire gebergte worden aangetroffen, komen alle porphierachtige gesteenten op Java met elkander in dit opzigt overeen, dat digte feldspaath (felsiet) de hoofdmassa, het deeg, er van uitmaakt, waaruit het gesteente somtijds bijna uitsluitend bestaat, doch gewoonlijk echter kristallen van *glazigen veldspaath* en van hornblende bevat. Een bestanddeel, dat gewoonlijk mede in deze steensoorten wordt gevonden, is magneetijzer, hetwelk slechts zelden geheel wordt gemist; gewoonlijk echter komt het in groote hoeveelheid er in voor, al is het in zeer fijne, ja, microscopisch kleine deelen door de gesteentemassa verspreid. De grovere porphieren van deze soort, waaraan zeer dikwerf te regt de benaming van hornblende-porphier mag worden gegeven, vormen slechts zelden een gedeelte der eigenlijke vulkanen, maar worden des te menigvuldiger gevonden in de voorbergen der vulkanen of komen afzonderlijk voor in het tertiaire gebergte; zie vooral n°. 25 (G.-Parang) en n°. 32 (G.-Boeroeng agoeng). — De fijnere porphieren dezer soort, de *trachieten*,

vormen de hoofdmassa der vulkanen, doch worden even dikwerf te midden van het tertiaire gebergte gevonden, alwaar zij deels slechts gangen, kleine toppen, deels grootere, afzonderlijke bergmassa's vormen. Onder de steensoorten door vuurgloed ontstaan, zijn het deze, welke het meest algemeen op Java voorkomen; zij mogen zeer te regt met de algemeene benaming van *vulkanische steensoorten* worden bestempeld, hoewel zij, gelijk wij vroeger hebben gezien, op eenige plaatsen in het tertiaire gebergte in eene porphier-soort, met zeer groote kwarts- en glimmerkristallen (zie vroeger n°. 11), overgaan, welke nimmer in vulkanen worden gevonden. De trachietsoorten der Javasche vulkanen bevatten slechts zeer zelden kwarts-kristallen en bijna nooit glimmer, — albiet-kristallen komen daarentegen in eenigen voor, die alsdan veel overeenkomst hebben met den zoogenaamden andesiet, volgens Abich. Onder deze Javasche trachieten behooren de hornblendeloozen, of althans dezulken, welke grootendeels uit een digt felsiet-deeg, met glazige veldspaath-kristallen bestaan, tot de meest algemeen voorkomende soorten. De verschillende kleur der grondmassa, de grootte en groepering der kristallen, de overhand, die het eene of het andere der bestanddeelen boven de overigen heeft, de overgang uit de porphierachtige in de korrelige of digte stuctuur, dit alles geeft aan deze vulkanische gesteenten zulk een rijkdom van vormen, dat men meer dan honderd verschillende soorten zou kunnen onderscheiden, ware het niet dat zij zoo allengs en onmerkbaar in elkander overgingen.

Het is aan geen twijfel onderhevig, dat de verschillende eruptie-gesteenten in het tertiaire gebergte, — hoewel er ten opzigte van het tijdperk van hun ontstaan onderscheid tusschen hen bestaat, — algemeen genomen ouder zijn dan de trachitische steenbanken, waaruit het *buitenste omkleedsel*, benevens de top der vulkanen is gevormd; want de niet sedimentaire voorbergen der vulkanen, zoo als, bij voorbeeld, de voorbergen des G.-Malawar, G.-Soembing, zijn dergelijke oudere doorbraken door de tertiaire formatie, gewoonlijk bestaande uit grover kristallinische en fraaijere trachitische porphieren, die zich in talrijke, steile toppen verheffen. De schoonsten dezer porphier-doorbraken hebben wij op

een grooten afstand der vulkanen gevonden in den G.-Parang, in de gebergten van Zuid-Bandong en in den G.-Boeroeng agoeng — zie vroeger no. 25, 26 en 32; hieraan grenzen de jongere vulkanische producten, welke over de vorigen heengrijpen, waardoor zacht glooijende hooglanden, tusschen de vulkanen en de vulkanische voorbergen, zijn ontstaan. Wat betreft de vraag: of niet welligt de gansche wortel des vulkaans uit dergelijke oudere eruptie-gesteenten bestaat, en derhalve de eerste uitbarsting des vulkaans, *algemeen genomen*, in hetzelfde tijdperk plaats had met die vorming en aanvulling van spleten — het ontstaan der gesteentegangen — in het tertiaire gebergte, deze vraag is men geneigd bevestigend te beantwoorden, indien men bedenkt, dat ongetwijfeld eenige millioenen jaren zijn verloopen, alvorens de vulkanen, te rekenen van den oogenblik, dat zij uit eene spleet zijn opgebarsten, zich langzamerhand tot 10 à 11,000 voet hooge kegels hadden opgehoopt. Gindsche syeniet-rotsen in den krater des G.-Kĕloet, zie bladzijde 665 der II^{de} afdeeling, zijn toch waarschijnlijk slechts losgeretene puinbrokken van een ander gesteente, waaruit de diep reikende wortel des vulkaans bestaat, — en indien de menigwerf kolossale bergtoppen, bulten, pilaar- of torenvormige, endogene rotsmassa's, die te midden van het tertiaire gebergte, verre van alle vulkanen, uit de neptunische lagen oprijzen, — welke laatsten zeer uit hun verband gerukt, verhard of verkieseld zijn, als de G.-Parang, Singkoep, gebergten in Zuid-Bandong en anderen, — indien deze worden vergeleken met de pyrolithische voorbergtoppen der vulkanen, bij voorbeeld, die des G.-Gĕdé, Malawar, Tjĕrimaï, Soembing, Mĕrbaboe en anderen, welke in gestalte volkomen met de vorigen overeenkomen en als steile, hier door middel van tusschenribben verbondene, ginds als geïsoleerde toppen uit de oppervlakte van lava-stroomen oprijzen, dan mag hunne gemeenschappelijke aard en wijze van ontstaan niet langer in twijfel worden getrokken; dit is nog te meer het geval, uithoofde de steensoorten van beiden zoo zeer met elkander overeenkomen, welke in de vulkanische voorbergen deels van doleritischen aard zijn, deels een grof kristallinischen, trachitischen porphier vormen, die eene groote hoeveelheid hornblende bevat.

De neptunische voorbergen der vulkanen daarentegen, als bij voorbeeld, die van den G.-Tangkoeban praoe, strekken zich uit als lange, *regte* randen ter zijde der vulkanen; daargelaten de sedimentaire gesteldheid hunner lagen en hunne fossile overblijfselen, duidt hunne schotsvorm op eene reeds voldoende wijze aan, dat zij beschouwd moeten worden als eenzijdig opgehevene deelen van het tertiaire gebergte.

De *voorbergen der vulkanen* op Java mogen derhalve worden verdeeld : 1°. (*nept.*) in neptunische, laagsgewijs gevormde voorbergen, eenzijdige verheffingsranden der tertiaire formatie; 2°. (*pyrol.*) in pyrolithische, menigwerf topvormig oprijzende voorbergen, die de eerstgenoemden hebben doorbroken, welke beide met jongere uitwerpselen des vulkaans zoodanig zijn overstelpt, dat menigwerf slechts *hunne hoogste randen en toppen* aan de hellingen des kegelbergs zigtbaar zijn; en 3°. (*lavabr.*) in heuvelen en wallen uit losse uitwerpselen, lava-puinbrokken, gevormd. Deze verschillende voorbergen worden, meer of minder ontwikkeld, bij de volgende vulkanen aangetroffen, welke ik hier in de rigting van het westen naar het oosten zal optellen. Wat betreft hunne beschrijving, ten dezen opzigte verwijs ik den lezer naar de verschillende vulkanen, waartoe zij behooren, en die door mij zijn behandeld in de II^de^ afdeeling. Men vergelijke aldaar bladzijde 163. — Verheffen zich de toppen der pyrolithische voorbergen, rijst de rand der neptunischen zeer *hoog*, strekken zij zich uit in eene dwars gerigte rij vóór de vulkanen, dan ligt er steeds tusschen den vulkaan en de voorbergen, een hoogland, gevormd door opgestuwde lava-stroomen; in een tegenovergesteld geval worden dergelijke hooglanden niet gevonden, de vulkanische helling zet zich met gelijkmatige glooijing rondom en insgelijks aan de buitenwaarts gekeerde zijde der pyrolithische bergtoppen voort, of wel de zeer lage neptunische rand is grootendeels met vulkanische uitwerpselen overstelpt.

Slechts die voorbergen worden alhier door mij opgeteld, welke in *regtstreeksche* aanraking staan met den vulkaan, en *aan* de helling of *digt* bij den voet des kegels oprijzen, niet de breukranden van de eenzijdig opgehevene deelen der neptunische formatie; deze laatsten toch, gelijk, bij voorbeeld, de breukrand van

het Djampang-gebergte ten zuiden van den G.-Gědé, het Zuidergebergte zuidwaarts van den G.-Měrapi, hoewel eigenlijk tot dezelfde soort behoorende als de neptunische voorbergen der vulkanen, worden allerwege, in alle deelen des eilands, in grooten getale aangetroffen.

1°. *Pyrol.* voorgebergte aan de oost- en noordoostelijke zijde des G.-Gědé; zijne toppen strekken ter grens aan het hoogland van Tjipanas, aan zijne buitenwaarts gekeerde zijde; over dit hoogland loopt de postweg naar Tjandjoer. — 2°. *Pyrol.* voorbergen aan de zuid-zuidoostzijde des G.-Gědé: toppen G.-Krikil, Kěntjana en anderen; tusschen deze en den vulkaan is de weg aangelegd, die, over het hoogland van Tjěkbroeng, van Tjandjoer naar Soekaboemi voert. (De groote Megaměndoeng-keten, welke noordwaarts van den G.-Gědé in de rigting van het zuidoosten naar het noordwesten loopt en een langen bergrug, G.-Pasar tipis geheeten, naar het westen afzet, is de grens van het hoogland van Tjikopo en Tjiseroea aan de buitenwaarts gekeerde zijde; waarschijnlijk bestaat zij grootendeels uit neptunische gesteenten met pyrolithische doorbraken, doch is door mij niet nader onderzocht geworden.) — 3°. *Nept.* voorbergen aan de noordzijde der G.-Tangkoeban praoe-keten; tusschen deze beiden ligt het plateau van Sěgala ěrang. — 4°. *Nept.* voorbergen met *pyrolithische* doorbraken aan de zuidzijde der zoo even genoemde keten; tusschen deze wordt het plateau van Lembang gevonden. — 5°. *Pyrol.* uitgestrekte voorberg aan den noordelijken voet des G.-Malawar; hier tusschen ligt een onbewoond hoogland. — 6°. *Pyrol.* voorbergtop G.-Poetri, ten zuid-zuidwesten des G.-Goentoer; tusschen deze is geen hoogland ontstaan. — 7°. *Lava-puinbr.* wallen en heuvelen rondom den zuidoostelijken voet des G.-Goentoer. (Eenige andere vulkanen in de Preanger-Regentschappen, als de G.-Patoea, Pěpandajan, zijn aan alle zijden door neptunische gebergten omgeven en te midden er van gelegen.) — 8°. *Nept.?* voorbergtoppen aan den zuidwestelijken voet des G.-Tampomas, die aan de buitenwaarts gekeerde zijde met zachte glooijing oprijzen en met een steilen wand naar de zijde des vulkaans afdalen; geen hoogland. — 9°. *Pyrol.* voorbergtoppen ten westen des G.-Tjěrimaï,

beneden Argalingga; zonder hoogland. — 10°. *Pyrol.?* voorberg aan dezelfde zijde des G.-Tjĕrimaï; tusschen dezen en den vulkaan ligt het hoogland Argalingga. — 11°. *Nept.* voorbergen aan den noordelijken voet des G.-Tjĕrimaï, het kalkgebergte van Palimanan; verder aan den oostelijken voet (G.-Mĕningtĕng) en aan den zuid-oostelijken voet des bergs, nabij de warme bron ten zuiden van Koeningan (zie II^de^ afdeeling, bladzijde 1344 en III^de^ afdeeling, bladzijde 78 en volgenden), welke laatstgenoemde voorbergen gedeeltelijk met lava-stroomen zijn bedekt. — 12°. *Nept.* voorbergen aan den noordelijken voet des G.-Slamat, met een zeer laag tusschenland bij Moga. — 13°. *Nept.* voorberg aan den zuidelijken en zuidwestelijken voet des G.-Slamat met terrasvormige hooglanden tusschen beiden, waarop Poerwokĕrta, Adjibarang en andere plaatsen zijn gelegen. — 14°. *Pyrol.* voorbergtoppen aan de noordoostelijke helling des zadels tusschen den G.-Sĕndoro en Soembing, geheel door lava-stroomen omgeven. — 15°. *Pyrol.* groot voorgebergte aan den zuidoostelijken en oost-zuidoostelijken voet des G.-Soembing, tusschen welks toppen de tempel Sĕlo grijo is gebouwd; tusschen beiden ligt een uitgestrekt hoogland. — 16°. *Nept.* voorberg aan de zuidelijke zijde des G. Soembing, de breukrand van het opgehevene zuidelijke gebergte; op het hier tusschen gelegene hoogland wordt Kali anggrèk gevonden, benevens het paspunt van den weg, die van Kadoe naar Lĕdok voert. — 17°. *Pyrol.* voorbergtop G.-Tali soto op den vlakken, zuidoostelijken voet des G.-Oengaran. — 18°. *Pyrol.* voorbergtop G.-Moenting op den noord-noordwestelijken voet des G.-Oengaran, zuidoostwaarts van Djati kalangan. — 19°. *Pyrol.* uitgestrekte voorberg aan de noordwestelijke zijde des G.-Mĕrbaboe, met vier hooge, kegelvormige toppen, waarvan de oostelijkste geheel geïsoleerd en van rondom door lava-stroomen is omringd; tusschen de andere drie toppen en den vulkaan wordt het zeer ontwikkelde hoogland gevonden, waarover de weg van Salatiga voorbij Kopeng naar Magĕlang voert. (De voorberg G.-Plawangan, aan de zuidwestelijke helling des G.-Mĕrapi, schijnt uitsluitend gevormd te zijn uit opgestuwde lava-stroomen.) — 20°. *Pyrol.* en *nept.?* uitgestrekte voorberg aan de zuidzijde des G.-Lawoe, met

het daar tusschen gelegene hoogland, waarop de dorpen Gondosoeli en Sarangan, benevens het meer (Tĕlaga-) Pasir gevonden worden. — 21°. *Pyrol.* voorbergtop aan de westelijke helling des G.-Lawoe, zuidoostwaarts van Karang pandan, aan alle zijden door de helling omgeven. — 22°. *Nept.* voorberg aan de noordwestelijke en noord-noordwestelijke zijde des G.-Lawoe, nabij Balong en Tarik; tusschen deze voorbergen en de vulkaan worden kleine plateaux gevonden. — 23°. *Nept.* voorberg G.-Padang kaki op den zuidelijken voet des G.-Wilis, de breukrand van het zuidelijke gebergte; zonder hoogland. — 24°. *Pyrol.* en? *nept.* voorberg (G.-Loesonggo, Andjĕsmoro-keten) tusschen de vulkanen G.-Kĕloet, Kawi en Ardjoeno met een uitgestrekt centraal hoogland. — 25°. *Pyrol.* voorbergtop G.-Pandĕrman, welke geïsoleerd aan de noordoostelijke helling des G.-Kawi oprijst. — 26°. *Nept.* en *lavabr.* voorberg op den zuidelijken voet des G.-Sĕmeroe tot aan de kust; geen hoogland. — 27°. *Lavabr.* wallen aan den zuidwestelijken voet des G.-Lamongan. — 28°. *Lavabr.* voorberg, bestaande uit stoffen door den vulkaan uitgeworpen, aan de zuidoost- en oostzijde des G.-Ringgit. — 29°. *Pyrol.* voorbergtop G.-Woeloean aan de noordwestelijke helling en een andere aan de noord-noordwestelijke helling des G.-Raon, beide door lava-stroomen omstuwd. — 30°. *Nept.* rand met *pyrol.* doorbraken G.-Kĕndĕng, aan de noordelijke zijde van het groote, centrale hoogland tusschen den G.-Raon, Ranté en Idjèn. — Tot de *lavabr.* voorbergen mogen wijders gerekend worden de talrijke, doch allen *geïsoleerde* heuvelen, die tot op een aanmerkelijken afstand van den vulkaan, op den voet des G.-Gĕdé (nabij Pasir ajam), Goentoer, Pĕpandajan, Soembing en Ajang worden gevonden.

Met veel waarschijnlijkheid mag worden aangenomen, dat bij de overige vulkanen, aan wier helling of aan wier voet niet dergelijke oude, pyrolithische en geene nog oudere neptunische voorbergen oprijzen, beide met vulkanische uitwerpselen zijn bedekt en thans een deel uitmaken van de massa des vulkaans.

ELFDE HOOFDSTUK.

VERSCHILLENDE METALEN, VOORKOMENDE IN DE TERTIAIRE FORMATIE EN IN DE JAVASCHE GEBERGTEN IN HET ALGEMEEN.

De Javasche gebergten zijn zeer arm aan metalen, in zoo verre men hier onder verstaat gangen of lagen van metaalerts en kies, dik genoeg om ontgonnen te worden. Reeds vroeger echter hebben wij herhaaldelijk gelegenheid gehad op te merken, dat op vele plaatsen *magneetijzer* en ongetwijfeld insgelijks titanijzer (iserine), hoewel in fijn verdeelden toestand, menigwerf in zeer groote hoeveelheid wordt gevonden, ja, een der meest algemeen voorkomende bestanddeelen is der zoogenaamde vulkanische (trachitische, doleritische) rotssoorten; ook *zwavelijzer* wordt op gelijke wijze menigvuldig in het neptunische gebergte, zoo mede in de daarin voorkomende eruptie-gesteenten aangetroffen, terwijl zulks daarentegen zelden het geval in de rotssoorten, waaruit de eigenlijke vulkanen bestaan.

Over de groote hoeveelheid *zwavelijzer*, voorkomende in de eruptie- en metamorphische gesteenten des G.-Parang, van den porphier van Tjimas, van den phonolith in de Tji-Potoï (aan den G.-Amlong), zoomede in fossile kolen en kolenbevattende zandsteenlagen, hier omtrent vergelijke men het 10de en 8ste hoofdstuk.

Zwavelzink hebben wij slechts eene enkele maal aangetroffen, namelijk, in de kwartsblokken van Pesawahan; zie vroeger bladzijde 226.

Bruin-ijzererts, (digten bruinijzersteen) vonden wij in elkander kruisende gangen in de kleilagen van het dal der Tji-Kanjéreh (zie vroeger bladzijde 398); wijders komt het voor in dunne lagen, aderen, nesten, tusschen mergel- en zandsteenlagen in Noord-Bantam langs den grooten weg, welke van de Tji-Kandé, maar meer algemeen nog van de Tji-Oedjoeng tot aan Sérang met fijn geslagen stukjes van deze erts : L. nº. 393, wordt onderhouden. — Nieren, knollen, van bruinijzererts (schelvormige, gele thonijzersteen en boonerts) worden in andere zandsteen-, mergel- en kleilagen op vele plaatsen gevonden, zoo als, bij voorbeeld, menigvuldig het geval is in de streek tusschen Tĕgaloa aan de Tji-Palaboelan en Doegoe aan de Tji-Boeni (distrikt Djampang wétan).

Magneetijzererts, een aggregaat van korrels, welke hier en daar tot eene digte massa zijn zaâmgesmolten : L. nº. 988, wordt gevonden aan de zuidwestelijke zijde van het Tji-Longan-dal, op den weg van Salatjaoe naar Dĕdĕl. (Distrikt Tradjoe van het Preanger-Regentschap Soekapoera.) Honderden van bladvormige, 1 à 3 duim dikke ertsaderen, die netvormig met elkander anastomoseren, verheffen zich in de nabijheid van het kleine dorp Tjisoör boven de oppervlakte der losse, weeke zandsteenlagen; zij bestaan gedeeltelijk uit kogels, waarvan de schellen $\frac{1}{2}$ duim dikte hebben en gedeeltelijk hol, gedeeltelijk gevuld zijn met massa's dierzelfde zandsteensoort, waardoor de scherp begrensde ertsaderen loopen. Deze zandsteen heeft eene blaauwachtig-grijze kleur, bevat in de nabijheid der ertsaderen ijzeroxydehydraat en heeft aldaar eene roestbruine of roodachtig okergele kleur verkregen. — Mogen deze aderen worden beschouwd als de bovenste takken van een dikkeren ertsgang?

Magneetijzerzand, (benevens titanijzerzand, — iserine), gewoonlijk vermengd met hornblende en veldspaath, doch ook menigwerf zeer zuiver, wordt dikwerf in dunne lagen aan den oever van vele rivieren in het binnenste des eilands, maar meer nog aan de kust en vooral aan de zuider kust gevonden. — Dergelijk zand wordt insgelijks aangetroffen aan de noorder kust, in de nabijheid van de monding der K.-Woengoe (regentschap Kĕndal,

residentie Samarang) en aan de zuider kust in de vlakke baaijen tusschen de kapen der Wijnkoopsbaai : L. nº. 542, — wijders tusschen de monding der Tji-Waroe en Tji-Kawoeng, oostwaarts doch in de nabijheid van den Oedjoeng-Goea oeroek in het distrikt Djampang koelon; uit dergelijk zand bestaat eene 2 voet dikke laag van een halven paal lengte, in de nabijheid van het strand in deze streek, ter plaatse waar landwaarts in geen andere dan neptunische bodem wordt gevonden, welke slechts eene geringe hoogte bereikt. In nog grooter hoeveelheid komt dergelijk zand voor, te rekenen van de monding der Tji-Sadéa nabij Sindang baran in eene oostelijke rigting tot aan de monding der Tji-Damar in de nabijheid van Tjitaon, derhalve aan de zuider kust in het distrikt Tjidamar. Het gansche vlakke strand is hier, met uitzondering van die plekken, alwaar een gedeelte van het naburige, lage tertiaire gebergte als eene kaap in zee uitsteekt, over eene uitgestrektheid van $3\frac{1}{2}$ geographische mijl, bijna allerwege bedekt met 1 à 3 voet dikke lagen magneetijzerzand, dat menigwerf geheel onvermengd is en eene glimmend zwarte kleur heeft; men vindt het op de glooijende strandvlakte tusschen den zoom der branding en den kleinen, zandigen oeverwand, alwaar het zich in den vorm eener smalle strook bijna onafgebroken mijlen ver uitstrekt. Het komt derhalve steeds voor in het hoogste gedeelte der strandvlakte, aan de grens tot waar de kracht der branding reikt en wel *op* het andere, ligtere, niet ijzerhoudende zand, dat insgelijks aan de zeewaarts gekeerde zijde er van wordt gevonden. Hieruit volgt derhalve, dat het slechts door de branding daar ter plaatse kan zijn heengeworpen, alwaar het door zijne grootere zwaarte is blijven liggen, terwijl daarentegen de ligtere zandsteenkorrels, waarmede het vermengd was, door de terugrollende baren weder zeewaarts werd gevoerd. De oorsprong van dit zand moet voornamelijk worden gezocht in het verbrijzelen van vulkanische eruptie-gesteenten, die of boven de oppervlakte des zeebodems op een geringen afstand der kust oprijzen, of waarvan de puinbrokken uit het binnenste des eilands door het afvlietende water der beken medegevoerd en ten gevolge van stroomingen op deze plaatsen werden afgezet. — Ook op vele andere plekken der zuider kust wordt dergelijk zwart, ijzerhoudend

zand in geringere hoeveelheid en in dunnere lagen gevonden. In verscheidene oorden der kust, vooral van de Preanger-Regentschappen wordt het, door koolzuren kalk zaâmverbonden, aangetroffen in den vorm van schotsen, welke alsdan een glimmend zwarten en buitengewoon harden zandsteen : L. n°. 759, 1211, een product van den hedendaagschen tijd, opleveren, die menigwerf in strooken met helderkleurige, van hoedanigheid verschillende zandsteenen afwisselt.

Mangaanerts (pyrolusiet) in het hooger gelegene gedeelte van het Tji-Bĕrĕm-dal van het distrikt Karang. Binnen eene uitgestrektheid van 300 voet komt het voor in anastomoserende aderen, ter dikte van 1 à 6 duim, die welligt als het uitgaande der vertakkingen van een dieper liggenden, zeer dikken ertsgang moeten beschouwd worden; zie vroeger bladzijde 403.

Goud, in den vorm van goudstof, wordt in het rivierzand in verschillende streken van Java aangetroffen, doch steeds in zulk een fijn verdeelden toestand en in zoo geringe hoeveelheid, dat slechts de armste lieden, wanneer ze volstrekt niets anders te doen hebben, zich met de goudwasscherij bezig houden. Zij gebruiken tot dat einde groote, houten bakken, die eene omgekeerde, vlak kegelvormige gedaante hebben; deze vullen zij tot op zekere hoogte met zand, vermengd met eene groote hoeveelheid water, waaraan zij gedurende geruimen tijd eene ronddraaijende beweging mededeelen, ten gevolge waarvan eerst de ligtere en daarna de zwaardere zanddeelen met het water over den rand worden geschud; nadat er herhaaldelijk op nieuw water bijgevoegd is geworden en door eene sterkere draaijing ook de zwaardere zanddeelen over den rand zijn heengeworpen, blijft eindelijk het stofgoud over in het laagste, trechtervormige gedeelte van den bak. — In de hoogere deelen van het dal der Tji-Manoek (Garoet), in de Preanger-Regentschappen, zoo mede in de hoogere deelen van het Sĕrajoe-dal, regentschap Lĕdok van Bagĕlĕn, werden dergelijke goudwasscherijen gevonden, — waarvan het zand herkomstig was van verbrijzelde pyrolithische gesteenten, — ja, in eenige distrikten van Lĕdok werd in voormaligen tijd de pacht (Padjĕk) in goudzand betaald; van de goudmijn, die in voormaligen tijd in

den G.-Parang is ontgonnen geworden, hebben wij reeds vroeger gesproken. Er is mij slechts ééne enkele streek bekend, waar nog op den huidigen dag arme inboorlingen zich met het goudwasschen bezig houden, namelijk, in de vlakte aan den oostelijken of linkeroever der Tji-Donan, tegenover het eiland Noesa kambangan en westwaarts van de hoofd-Desa van het regentschap Tjĕlatjap. Men graaft aldaar gaten in den alluviaalbodem ter diepte van 3 à 4 voet, en vindt alsdan onder de bovenste, aardachtig zandige laag eene grovere zandlaag, vermengd met kleine steenbrokken, welke laatste eene dikte heeft van eenige voeten: L. nº. 1178, en goud bevat. De meeste steenbrokken: L. nº. 1179, 1180, hebben eene vuil donkergroene kleur, die eenigzins in het grijze overgaat en schijnen verbrijzelde en halfvergane deelen te zijn van den basaltischen amandelsteen: L. nº. 1206, waarvan gangen van eene aanmerkelijke dikte op verscheidene plaatsen in het laagsgewijs gevormde gebergte van Noesa kambangan worden gevonden. Zie vroeger, nº. 50. Waarschijnlijk werden de puinbrokken (wrijvingsbrekzien) van dit endogene gesteente door de werking van het water verbrijzeld en laagsgewijs over den bodem uitgespreid, tijdens deze vlakte nog door zeewater was bedekt, waarop vervolgens in lateren tijd andere massa's, welke geen stofgoud bevatten, door het afstroomende water der beken zijn heengespoeld. Het stofgoud, dat alhier wordt gevonden, bestaat uit zeer kleine blaadjes, draadvormige massa's en korrels, welke laatsten gedeeltelijk eene zeer regelmatige, kogelronde gedaante hebben. De hoeveelheid stofgoud, welke alhier voorkomt, is echter zeer gering.

Jodium, benevens verwante, niet metaalachtige delfstoffen, zoo als bromium, chloor, fluor, heeft men tot heden in de rotsmassa's des eilands niet gevonden, hoewel zij in het water van verscheidene minerale bronnen voorkomen; dit is voornamelijk het geval in die bronnen, welke niet in vulkanische, maar in *lage*, *neptunische* gebergten opwellen. Het water dezer bronnen, waartoe insgelijks de zoogenaamde moddervulkanen behooren, heeft veel overeenkomst met zeewater, in zoo verre chloornatrium het hoofdbestanddeel er van uitmaakt, ja, in zulk eene groote hoeveelheid er in wordt

aangetroffen, dat de inboorlingen er zout uit zieden. De aardolie, welke te gelijker tijd hiermede in bijna alle zilte en jodium bevattende bronnen op Java wordt gevonden en deels met het wa er dezer bronnen aan de oppervlakte des bodems te voorschijn komt, deels in hare nabijheid uit de aarde sijpelt, mag als een bewijs worden beschouwd, dat in die oorden fossile kolenlagen of fossile hars (bitumen) dieper in de aardschors voorkomen. (Zie over de minerale bronnen het 3de gedeelte der IIde afdeeling.) In welke betrekking deze voormalige plantenoverblijfselen staan tot het zilte, jodium bevattende bronwater, dat zich in hunne nabijheid (uit naar binnen dringed zeewater?) schijnt te vormen, is tot heden niet op eene voldoende wijze aangetoond.

TWAALFDE HOOFDSTUK.

SEDIMENTGESTEENTEN UIT ZOET WATER.

(Zoetwatervormingen.)

Gevulde meerbekkens.

Deze vormen den overgang tot de hedendaagsche, nog gedurig plaats hebbende gesteentevormingen, waartoe zij waarschijnlijk met evenveel juistheid zouden kunnen gebragt worden, als tot het tertiaire gebergte. Hiertoe behooren de volgende dalbekkens.

De *dalketel van Ambarawa*, regentschap Salatiga, welke thans nog niet geheel is gevuld, maar een uitgestrekt meer met moerassigen oever — Rawa-Bĕning — bevat. (Zie de vulkanen G.-Oengaran en Mĕrbaboe in de II^de^ afdeeling.) Verschillende deelen des dalbodems bestaan uit eene veenachtige, weeke aarde, vermengd met de overblijfselen van voormalige wouden — stukken van half vermolmde stammen — en slechts bedekt met eene hardere korst, ter dikte van 3 à 7 voet.

Het *plateau van Rantja*, regentschap Galoe, residentie Tjeribon, bevat een dergelijk slechts ten deele gevuld meerbekken, waarvan het eenige afvoerkanaal eene enge kloof, de Tji-Lioeng is; in het droog staande gedeelte des bekkens ligt de hoofdplaats van het distrikt Rantja.

Hiertoe mogen insgelijks worden gerekend vele vlakke, met rolsteenlagen bedekte dalbodems in het neptunische gebergte, die voor-

namelijk worden gevonden in het regentschap Koeningan, stroomgebied der Tji-Tjolang, dewijl zij hun water slechts door eene enkele naauwe poort — eene dwarsdoorbraak door de bergketen — ontlasten; alvorens deze doorbraak was gevormd, moest de dalbodem noodzakelijkerwijze bedekt zijn geweest met water en een meer hebben gevormd. (Vergelijk vroeger bladzijde 40, 73 en volgenden.) Het benedengedeelte des dalbodems van Garoet, hetwelk nog verscheidene meren bevat, behoort insgelijks tot deze soort. (Zie II^de^ afdeeling G.-Goentoer en andere plaatsen.)

Geen enkel gevuld meerbekken op gansch Java heeft zulk eene groote uitgestrektheid als het *plateau van Bandong*, waarvan wij reeds zoo menigwerf hebben gesproken; het heeft eene lengte van 7, bij eene breedte van 3 geographische mijlen en ligt in zijne middenste streken ter hoogte van 2120 voet boven den spiegel der zee. Vulkanische, plutonische en neptunische (tertiaire) gebergten vormen rondom deze vlakte een wijden, op zeer verschillende wijze gevormden bergkrans, welke slechts op *eene* plaats, ten westen van het plateau, doorbroken is door eene ontzaggelijk diepe kloof, Sangjang ĕloet geheeten, waardoor het eenige afvoerkanaal van zijne vereenigde watermassa, de hoofdbeek Tji-Taroem stroomt. Zacht en stil vliet het water van dezen plateau-stroom van het oosten naar het westen door de oostelijke, grootste helft van het plateau, omzoomd door vlakke, met gras begroeide oevers, die bij een lagen waterstand als aarde- of kleiwand ter hoogte van eenige voeten boven den spiegel van het water rijzen. — Uithoofde geene insnijdingen worden gevonden in deze *oostelijke* helft van het plateau, is het ondoenlijk de inwendige structuur er van te beoordeelen. De oppervlakte van dit gedeelte, voornamelijk in zijne zuidelijkste, laagste streken, is bijna volkomen horizontaal en onbebouwd, dewijl de Tji-Taroem na aanhoudenden, hevigen regen menigwerf buiten hare oevers treedt, ten gevolge waarvan het plateau over eene uitgestrektheid van verscheidene palen in het rond weder in een meer wordt herschapen. Ook in de hooger gelegene streken, die buiten het bereik der overstroomingen zijn gelegen, worden vele kleine meren, zonder toe- of afvoerkanalen — overblijfselen van het voormalige, uitgestrekte meer, dat het gan-

sche plateau onder zijne wateren bedekte — aangetroffen, die Sitoe worden geheeten en wier spiegel thans veel lager is dan de aangrenzende vlakte. Zij zijn in het rond begroeid met moerasplanten en wemelen van zoetwaterschelpen van verschillende soort; vergelijk bladzijde 469 der Iste afdeeling. — Gansch anders is de hoedanigheid der stroombedding in de *westelijke* helft van het plateau. Zoodra de Tji-Taroem gindschen porphier-dam heeft bereikt, aan den voet van het veeltoppige G.-Singa-Boeloetgebergte, hetwelk uit het zuiden ver voorwaarts is geschoven (zie vroeger bladzijde 387), dan verandert zij plotseling haar karakter van plateau-stroom, op welks stillen waterspiegel kleine vaartuigen zacht heen gleden, en wordt herschapen in een woesten bergstroom, die schuimend en bruisend voortijlt. Maakte de hardheid van het plutonische gesteente elke uitspoeling van het plateau boven den rotsdam onmogelijk, met uitzondering van eene gleuf, ter diepte van ongeveer 5 à 7 voet, door de schuring van het water in den porphier zelve ontstaan, beneden den zoo even genoemden dam kon het afstroomende water des te sterker werking uitoefenen, dewijl hier slechts losse gesteentelagen voorkomen, die ligtelijk weggespoeld konden worden. De Tji-Taroem stort zich derhalve thans als een 45 voet hooge waterval — Tjoeroek-Djompong — van den porphier-wand benedenwaarts en stroomt vervolgens door het westelijke gedeelte der hoogvlakte (door de distrikten Tjilokòtot en Rongga) in eene kloof, welke, tusschen steile, meerendeels loodregte wanden besloten, allengs dieper den bodem doorsnijdt en eindelijk eene diepte van 500 à 700 voet bereikt, totdat een tweede, groote, zoo veel lager gelegene plutonische rotsdam nabij den Tjoeroek-Alimoen (zie vroeger bladzijde 388) andermaal een beletsel vormt en het dieper uitspoelen der bedding verhindert. Dewijl de wanden der kloof zeer steil zijn en de oppervlakte van het plateau volkomen horizontaal is, zoodat het ter wederzijde eene gelijke hoogte heeft, verkrijgt de kloof, tusschen scherp toeloopende randen ingesloten, zeer veel overeenkomst met een reusachtig kanaal, dat het plateau doorsnijdt. Zijn vele streken in de oostelijke helft van het plateau van Bandong onbewoonbaar, uithoofde zij gedurende den regentijd telken male onder water staan, even uitgestrekte ge-

deelten der westelijke helft van het plateau kunnen niet bewoond worden, omdat er gebrek aan water heerscht, dat over den bodem der kloven vele honderd voet *beneden* de oppervlakte van het plateau stroomt. Niet slechts de Tji-Taroem, maar vele harer nevenbeken worden gevonden in dergelijke diepe, kanaalvormige kloven, terwijl de horizontale oppervlakte van het plateau droog staat, zelfs niet door het kleinste beekje wordt besproeid. — De wanden dier kloven echter zijn de geschikte plaatsen om over de inwendige structuur van het horizontale gedeelte van het plateau te leeren oordeelen; daar ontwaart men de koppen van al de onder water afgezette, losse lagen, die horizontaal op elkander liggen en slechts half fossile zoetwaterschelpen bevatten. Zij zijn deels afgezet op de afgebrokene koppen der steil hellende tertiaire formatie — omtrent dit punt, zoomede omtrent de talrijke pelagische versteeningen, welke zij bevat, vergelijke de lezer hetgeen vroeger op bladzijde 109—112 en op andere plaatsen is gezegd, — deels op de plutonische ganggesteenten, welke deze formatie hier en daar hebben doorbroken, deels (in de nabijheid van den voet der vulkanen) op vulkanische gesteenten; de lagen liggen de eene op de andere, op den zoo verschillend gevormden bodem van het groote bekken en hebben hier eene dikte van 1, elders van 5 voet. Hare gezamenlijke dikte bedraagt 3 à 500 voet, want zij reiken van het laagste punt van den bodem der kloof tot aan de oppervlakte van het plateau en zijn door de schuring van het water, dewijl zij zoo los van zamenstel zijn, tot op het hardere tertiaire of plutonische liggende doorsneden geworden. Zij zijn grootendeels gevormd uit losse vulkanische uitwerpselen, zeer fijne asch, fijn zand, grover zand en gruis (waaronder brokken puimsteen worden gevonden), welke bestanddeelen tot klei-, tuf- en losse, hier fijn, elders grofkorrelige zandsteenlagen zijn verhard en allen eene *volkomen horizontale ligwijze* hebben. Stukken van verscheidene dezer lagen worden gevonden in: L. n°. 877—882. In den bodem van het plateau van Rongga zijn zij mijlen ver en op zulk eene gelijkvormige wijze verbreid, dat in ver van elkander verwijderde kloven en op plekken derzelfde kloof, die op een grooten afstand de eene van de andere zijn gelegen, bij voorbeeld, in de kloof

der Tji-Taroem, de lagen allerwege in dezelfde volgorde en van gelijke hoedanigheid worden aangetroffen.

Mij nogmaals beroepende op hetgeen ik vroeger op bladzijde 388 heb gezegd, namelijk, dat het plateau van Bandong geheel afzonderlijk verdient te worden behandeld, moge dit korte overzigt voor het tegenwoordige oogmerk voldoende zijn.

DERDE AFDEELING.

DE NEPTUNISCHE GEBERGTEN.

TWEEDE GEDEELTE.

DE GEBERGTEFORMATIEN VAN DEN TEGENWOORDIGEN TIJD.

De nog dagelijks plaats grijpende verbrijzeling en nieuwe vorming van steensoorten.

INLEIDING.

In het voorafgaande gedeelte hebben wij gezien, dat het tertiaire gebergte van Java in vele opzigten afwijkt van de Europesche tertiaire formatien; tot de bijzonderheden, die het kenmerken, mogen behalve zijne groote dikte geteld worden: dat de lagen zeer uiteengedreven, uit hun verband gerukt en opgerigt zijn, ja, op vele plaatsen volkomen verticaal staan; de zeer harde, digte kalksteenbanken, die op de oppervlakte er van worden gevonden en somtijds eene dikte bereiken van 300 voet; de talrijke uitbarstings-gesteenten, waaronder dioriet, augiet en andere porphiersoorten voorkomen, die gedeeltelijk de lagen in den vorm van gangen, tusschen scherp toeloopende wanden besloten, hebben doorbroken, en derhalve ongetwijfeld moeten beschouwd worden als massa's, die later in het sedimentaire gebergte zijn doorgedrongen, — wijders de uitmuntende hoedanigheid zijner kolen en de veranderingen, welke het gebergte hier en daar heeft ondergaan, alwaar de lagen niet slechts zoo hard en digt zijn geworden, dat zij in dit opzigt kunnen wedijveren met den oudsten, hardsten schiefer, maar zelfs groote massa's van het gebergte in hoornsteen en jaspis, in talk- en glimmerschiefer zijn overgegaan, niettegenstaande uit het groote aantal dierlijke overblijfselen, zoomede uit de plantenoverblijfselen, welke er in voorkomen en door Göppert zijn beschreven, op eene onloochenbare wijze blijkt, dat dit gebergte tot de nieuwe, tertiaire periode behoort. In andere deelen van dit gebergte, vooral in de lage streken, die aan de zuider kust grenzen, welke, wat betreft hare uitgestrektheid, het grootste gedeelte er van uitmaken, vindt men bevestigd, hetgeen de ervaring, elders verkregen, leert, dat de sedimentaire lagen der tertiaire periode zachter,

veel losser en weeker zijn dan de laagsgewijs gevormde gebergten van vroegere geologische tijdperken, welke eigenaardige hoedanigheid, gelijk bekend is, hoofdzakelijk aan de drie volgende oorzaken toegeschreven wordt: de lagere temperatuur, de verminderde drukking der daarop rustende water- en steenmassa's en de geringere gehalte aan lijmende bestanddeelen in het water.

Dit gedeelte van het werk is bestemd om aan te toonen, dat aan de kusten des eilands, alwaar het tertiaire gebergte met zachte glooijing uit zee naar het binnenland — aan de zuider kust naar het noorden — oprijst, nog dagelijks nieuwe lagen op de reeds gevormden worden afgezet, welke in eene bijna gelijkvormige ligwijze op genen rusten en bij een gelijk gehalte aan schelpen, — waarvan velen, wat de soort betreft, identiek dezelfden zijn, — te eeniger tijd bezwaarlijk zullen kunnen onderscheiden worden van gene vroeger genoemde, oudere lagen, — terwijl gelijktijdig in het binnenste des eilands dit oudere, voor lang opgehevene gebergte voortdurend meer en meer verbrijzeld wordt en zijn puin, als zand en modder, met het water der beken en stroomen mede voortgestuwd, vooral in den regentijd met neêrwaarts stortende Bandjĕr's, in groote hoeveelheid zeewaarts wordt heengevoerd.

De kennis der hedendaagsche gesteentevormingen, der verschijnselen en gebeurtenissen in de natuur, ontstaan door de werking van krachten, die zich nog voortdurend openbaren en invloed uitoefenen op de vorming en vervorming der aardoppervlakte, is van het hoogste gewigt te achten, want zij strekt ter verklaring van vele verschijnselen in de reeds aanwezige, oudere gebergten. Hebben wij in het eerste gedeelte het tertiaire gebergte beschreven als iets bepaalds, dat star en onveranderlijk voor ons lag, zoo openbaart zich nu eensklaps leven en beweging op het vroeger doodsche tooneel en wij bespieden de natuur gedurende hare werking.

De vulkanische verschijnselen en krachten, welke nog voortdurend werkzaam zijn om de gedaante en hoedanigheid der aardoppervlakte te veranderen, hebben wij vroeger in het II^{de} tot het VII^{de} hoofdstuk van het derde gedeelte der II^{de} afdeeling behan-

deld; thans stel ik mij voor in de volgende bladen eene reeks verschijnselen en krachten in het licht te stellen, in zoo verre hunne werking zich laat bespeuren binnen de grenzen van het neptunische gebergte. Ten einde zulks op eene aanschouwelijke wijze te kunnen doen, zou de ontzaggelijke massa regenwater moeten worden begroot, die in den westmoessoen op het eiland Java nederstort, de Bandjĕr's, — dat zijn de hoogstijgende, zich plotseling vormende watermassa's in de beken, — de wijze waarop zij ontstaan en verloopen, zouden moeten beschreven worden; elk nummer van de « Javaansche Courant », die tweemaal 's weeks te Batavia het licht ziet, is gedurende den regentijd gevuld met beschrijvingen van gebeurtenissen van dien aard uit alle deelen des eilands; sommige overstroomingen brengen groote verwoestingen te weeg, slepen bruggen weg, vernielen wegen, bebouwde velden en dorpen, en laten aan de kust uitgestrekte banken van puingesteente na of vormen er nieuwe delta's. Ten einde de gemiddelde jaarlijksche werking dier krachten, het verbrijzelen van het gebergte aan de eene zijde, het verhoogen van den bodem, het verbreeden der kusten aan de andere zijde te kunnen beoordeelen, zou de geschiedenis der overstroomingen en bergstortingen, waartoe ik in 1835 heb aangevangen de noodige bouwstoffen te verzamelen, behooren geleverd te worden, — maar daarenboven moest het resultaat der werking van deze Bandjĕr's en Oeroek's in het binnenland worden aangetoond, een aantal uitspoelingsdalen, zoo als zij daardoor allengs worden gevormd en door het voortdurend dieper uitspoelen des bodems en door het instorten der steeds meer en meer zich van elkander verwijderende wanden eene verbazende wijdte verkrijgen, ook deze zouden moeten beschreven, en de beschrijing door profielteekeningen opgehelderd worden; op gelijke wijze moest gehandeld worden ten opzigte van de oorzaken en resultaten van het afnemen der kusten op deze plaats, het verbreeden er van in andere deelen des eilands door de werking der baren.

Om dit alles duidelijk uiteen te zetten zou niet veel minder ruimte worden gevorderd, dan aan de beschrijving van het tertiaire gebergte in het eerste gedeelte dezer afdeeling is geschonken. De

groote uitgebreidheid echter aan dit werk gegeven, die het oorspronkelijke plan ten dien opzigte verre heeft overschreden, en het verstrijken van mijn verloftijd, zijn twee redenen, die mij genoopt hebben hier af te breken en dit onderwerp later in een afzonderlijk werk te behandelen onder dezen titel: « De hedendaagsche gesteentevormingen op het eiland Java. » Hier, aan het slot van dit algemeene werk, zal ik slechts een kort overzigt geven van de wijze van beschouwing, welke ik mij voorstel in genoemd werk te volgen, waarbij ik mij op enkele vroeger medegedeelde voorbeelden beroepen en eenige nieuwen er bij zal voegen.

EERSTE HOOFDSTUK.

HET VERBRIJZELEN VAN GEBERGTEN DOOR BANDJER'S EN OEROEK'S: HET VORMEN VAN UITSPOELINGSDALEN.

---

1. Geschiedenis der hooge watervloeden (Bandjĕr's) en overstroomingen. Verbazend groot is de schade, welke daardoor jaarlijks in den regentijd in alle residentien van het eiland, hoewel meer in het westelijke dan in het drooge, oostelijke gedeelte van Java wordt aangerigt. Menschen en dieren worden daardoor menigwerf verzwolgen en met de stammen van ontwortelde boomen, met rotsblokken in de kloven bergafwaarts en vervolgens in zee gevoerd. Zelfs in het midden van den droogen moesson, wanneer een onweersbui zich in het gebergte ontlast, ontstaan menigwerf plotseling dergelijke Bandjĕr's. (Vergelijk bladzijde 1056 der II^de^ afdeeling en bladzijde 66 van de III^de^ afdeeling.) De lage streken des eilands worden alsdan onder water gezet en overstelpt met de fijn verdeelde massa's van het gebergte, welke door de schuring des waters van de zijwanden der kloven in het gebergte werden losgereten.

2°. Geschiedenis der bergstortingen (Oeroek's). Het water, dat in de enge kloven eensklaps menigwerf 15 à 20 voet hoog stijgt, (1) oefent door middel der rotsblokken en boomstammen, die het voortsleurt, zulk eene schuring uit langs de wanden

---

(1) Menigwerf heb ik dit waargenomen, onder anderen op den 2den Julij, 1846, in de dalkloof der Tji-Oedjoeng nabij Polèng in Bantam.

der kloof, dat ten gevolge van het wegspoelen van het benedengedeelte, het hoogere gedeelte der zijwanden instort en als puin door den woedenden stroom wordt medegevoerd. — Eene andere oorzaak van het ontstaan van Oeroek's is het doorweeken van uitgestrekte deelen van bergen door regenwater, ten gevolge waarvan die massa's hunnen zamenhang verliezen en in die streken, waar zij een steilen wand vormen, zakken en naar beneden storten, — eene dergelijke bergstorting hebben wij vroeger beschreven op bladzijde 56 en 397; — of het regenwater baant zich een weg door kloven, reten, tusschen de dekkende laag en eene waterdigte, liggende kleilaag, zoodat de zamenhang der beide lagen verbroken wordt; heeft nu de kleilaag eene meer of minder steile helling, dan glijdt de gansche daarop rustende gesteentemassa door hare zwaarte naar beneden, waardoor de nader bij den dalbodem gelegene deelen van het gebergte verbrijzeld en gansche bergen van puin worden gevormd, waartegen het achteraankomende water wordt opgestuwd om zich later met geweld een weg te banen door den dam, die het tegenhield.

3°. Resultaten te weeg gebragt door de werking der bovenvermelde verschijnselen; verbrijzelde deelen des lands, gevormde uitspoelingsdalen. Waarschijnlijk valt in geen land ter wereld zoo veel regen als op Java; in verband daarmede staan de verbazend groote uitspoelingsdalen, welke op dit eiland worden gevonden en waarvan reeds eenigen op bladzijde 28 zijn opgeteld. Het afstroomende water oefent zijne uitspoelende werking hoofdzakelijk uit in het neptunische gebergte in streken, welke, bij eene aanmerkelijke hoogte en steile helling, voornamelijk bestaan uit weeke, losse zandsteen- en mergellagen; in dergelijke streken als de Djampang-distrikten, Tjidamar, Soekapoera, worden derhalve de grootste uitspoelingsdalen gevonden, die niet op gelijken maatstaf worden aangetroffen in de vulkanische gebergten, welke niet zoo ligt verbrijzeld kunnen worden. Oorspronkelijke splijtingsdalen worden door uitspoeling vergroot.

4°. Het verbrijzelen van gebergten door watervallen (Tjoeroek's). — Bijna ontelbaar zijn de watervallen, die op Java

worden gevonden; zij vormen overal gleuven in het gebergte, die steeds verder stroomopwaarts worden verplaatst, — of kloven in de plateaux, over wier rand zij zich naar beneden storten en waarin zij zich gedurig verder van de kust verwijderen, in de rigting van de bronnen der rivier. Eenige voorbeelden van dien aard hebben wij reeds vroeger op bladzijde 37 en 82, zoo mede op bladzijde 51 beschreven. Geheel plaatselijke uitspoelingen, zoogenaamde *heksenketels*, behooren mede hiertoe; dergelijke ketel-, somtijds kruikvormige gaten, welke 3 à 5 voet diep en wijd zijn, vindt men in den bodem van zeer vele beekdalen, niet slechts in den weeken mergel, maar insgelijks in zeer harden zandsteen, zoo als, bij voorbeeld, het geval is in den bodem der Tji-Karang, boven de monding der Tji-Gangsa. (Djampang koelon.) — Veranderingen van rotsen door *verweering* worden voornamelijk waargenomen bij vulkanische steensoorten, waarvan het hoofdbestanddeel felsiet is; zij ontstaan hoofdzakelijk ten gevolge van het uitloogen der kali uit den veldspaath. Reeds vroeger hebben wij vele voorbeelden bijgebragt van rotsen, waarvan de uitwendige vorm en de oorspronkelijke kristallinische structuur nog duidelijk kunnen waargenomen worden, of waarin nog onverweerde hornblende-kristallen liggen, die echter zoo week zijn geworden, dat men ze met de spade kan doorsteken; de lezer vergelijke bladzijde 353 van het X^de^ hoofdstuk bij den porphier van Pesawahan, en dien van Tjimas, bladzijde 362; bij Batoe-Toempĕng, bladzijde 407; wijders in de II^de^ afdeeling van dit werk bladzijde 55 en andere plaatsen. De buitengewone vruchtbaarheid van Java heeft haren oorsprong in het gemakkelijk verweeren dezer felsiet-gesteenten (trachiet-, lava-soorten en losse uitwerpselen van dergelijken aard[1]), die in zandige klei (leem) overgaan.

TWEEDE HOOFDSTUK.

HET VORMEN VAN NIEUW LAND DOOR HET AANSPOELEN DER VERBRIJZELDE DEELEN VAN GEBERGTEN IN ANDERE STREKEN, AAN DEN VOET VAN BERGEN EN AAN DE KUSTEN.

Het materiaal, dat door de zoo even opgenoemde krachten, ten gevolge van het verbrijzelen van den bodem, wordt geleverd, dient voortdurend tot het vormen van nieuw land; wij hebben onophoudelijk eene *omzetting* van stoffen, eene verandering zoowel van vorm als plaats, voor oogen. De gebergten in het binnenste des lands worden lager, de kustvlakten strekken zich steeds verder in zee uit.

1°. Het aanspoelen van fijngewrevene bestanddeelen van gebergten; het verbreeden der kusten door zand en modder; het vormen van alluviaalvlakten. De alluviaalvlakten, in zoo verre zij niet meer moerassig van aard zijn, worden op Java bij uitnemendheid bebouwd en zijn met rijstvelden (Sawah's), aanplantingen van suikerriet en indigo bedekt. Aan de zuider kust worden slechts weinige dergelijke vlakten van eenige uitgestrektheid aangetroffen; de Tji-Lĕtoek-vlakte, omringd door den G.-Linggoeng-muur (zie vroeger bladzijde 37 en 82) is eene dergelijke, nog onbebouwde, voor korten tijd gevormde vlakte; eene veel grootere uitgestrektheid heeft de vlakte der Tji-Tandoeï, welke nog moerassig is en de Rawa-Lakbok omsluit (vergelijk bladzijde 288 en 642 der 1ste afdeeling en bladzijde 1272 der

IIde afdeeling); oostwaarts hierop volgt de vlakte van Tjĕlatjap, die zich mede nog aan de oostzijde der K.-Sĕrajoe tot aan het Karang bòlong-gebergte uitstrekt; dit gebergte scheidt haar van de, wel is waar zandige, doch rijk bebouwde alluviaalvlakte van Bagĕlèn, welke nog verscheidene groote Rawa's bevat; — het delta-land der K.-Brantĕs, waarvan de basis zich steeds verder uitbreidt in de zee van Madoera en de dalvlakte der K.-Solo, in hare benedenste streken, behooren insgelijks tot deze soort van vlakten. Zij zijn ontstaan door het aanspoelen van zand- en aarddeelen door de grootere rivieren, waartoe de vulkanen, bij gelegenheid van uitbarstingen, menigwerf nog een buitengewonen toevoer van losse vulkanische uitwerpselen (zand en asch) voegen, terwijl aan den zoom der kust de plantengroei voortdurend werkzaam is om den nieuw gevormden bodem te helpen bevestigen — vergelijk de beschrijving der rhizophora-wouden op bladzijde 259 der Iste afdeeling; waarschijnlijk oefenen de kleinste diersoorten, als Foraminiferen, kieselhuizige Bacillarien (Diatomeën) insgelijks hierop invloed uit. — De G.-Moerio (berg van Djapara) is door eene nieuwelings gevormde alluviaal-vlakte, waarin zich eene groote Rawa bevindt, gescheiden van het tertiaire gedeelte des eilands; te rekenen van deze vlakte strekt zich de alluviaalbodem in eene westelijke rigting uit tot aan Bantam, en wordt over deze gansche uitgestrektheid, die verscheidene dagreizen bedraagt, slechts op *ééne enkele* plaats, ten noorden van den G.-Praoe, afgebroken door een vooruitgeschoven gebergte; hij heeft in de rigting van het noorden naar het zuiden afwisselend eene breedte van 3, 5 à 15 palen, alvorens het tertiaire land of de voet der vulkanen (zuidwaarts er van) uit het daarop rustende alluviale land oprijst.

Twee artesische putten, waarvan de een te Samarang, de andere te Batavia op een geringen afstand van de noorder kust zijn geboord geworden, hebben het bewijs geleverd, dat de alluviaalbodem daar ter plaatse eene groote dikte heeft. De mond van den put ligt te Samarang slechts weinige voeten boven het gemiddelde niveau der zee; de diepte, waartoe hij is geboord, bedraagt 231 voet of 75 ned. el. Te Batavia ligt de monding van den put

$14\frac{1}{2}$ Par. voet boven den gemiddelden stand der zee, en reikt hij $255\frac{1}{2}$ voet of 83 ned. el diep. Het welwater ontspringt echter in beide putten reeds op eene geringere diepte.

Plaats.	Diepte van den put beneden de oppervlakte des bodems.		Temperatuur van het water op de gemelde diepte.		Diepte, waarop de temperatuur van het water *één* graad Fahrenheit toeneemt. (1)
	Voeten.	Ned. el.	Farenh.	Cels.	
Samarang.	$216\frac{1}{2}$	70,35	90,7	32,5	$25\frac{1}{2}$ voet.
Batavia.	230	74,71	91,0	32,7	24 »

De lagen, welke bij het boren van den put te Samarang werden aangetroffen, bestonden afwisselend uit zand, klei en mergel, waar tusschen somtijds eene trachitische rolsteenbank voorkwam, terwijl vele der mergel- en kleilagen een aanmerkelijken graad van hardheid bezaten. Uit vele lagen werden fragmenten van schelpen opgehaald, waarvan de soort niet kan worden bestemd, maar die tot geslachten behooren, welke in grooten getale in de Javasche zee leven als: Strombus, Mitra, Solarium, Venus, Cardium, Placuna, Cerithium, Arca, Ostrea, Pecten. Groot is het aantal fragmenten van dergelijke schelpen, dat in den donker grijzen, zandigen mergel wordt gevonden, waarin de bron op de vroeger gemelde diepte ontspringt; op dezen mergel volgt lager andermaal grijskleurig, eenigzins met klei vermengd zand, waarin vele trachitische rolsteenen voorkomen.

Lagen met dergelijke verbrijzelde overblijfselen van schelpen, — de lezer vindt ze in L. P. nº. 496 en 497, — die van zeer nabij met de zoo even genoemden overeenkomen, vond men bij het boren te Batavia eerst op eene diepte van 83 voet of 27 ned. el,

(1) Hierbij is de standvastige temperatuur aan de oppervlakte des bodems gerekend op 81,5° F.

terwijl zij te Samarang op veel geringere diepte werden aangetroffen. Grijze en zwartachtige klei- en mergellagen wisselen af met zeldzamer voorkomende zandlagen en eenige met ijzer bezwangerde kleistrooken; kleine vulkanische rolsteenen worden in vele dezer lagen gevonden. De bron welt op uit grijskleurig zand, dat vermengd is met eenige klei en vele trachiet-rolsteenen.

Hieruit laat zich met zeer veel waarschijnlijkheid opmaken, dat het alluviaalterrein aan de noorder kust van Java, in de nabijheid van Samarang en Batavia, minstens eene dikte heeft van 231 à 255 voet; ik zeg met *waarschijnlijkheid*, want indien het losse zamenstel der doorboorde lagen, de toestand der schelpfragmenten, die er in voorkomen, het vermoeden wettigen, dat deze vormingen tot een later tijdperk behooren, moe aan de andere zijde niet uit het oog worden verloren, dat vele gedeelten van het tertiaire gebergte in de zuidelijke streken van Java bestaan uit lagen, welke geheel en al er mede overeenkomen en welke gedeeltelijk even zacht en week zijn als deze. Waar zal men de grens trekken tusschen de hedendaagsche (alluviale) en tertiaire lagen, wanneer de eerstgenoemden, gelijk ongetwijfeld het geval is aan de noorder kust van Java, volkomen of bijna gelijkvormig op de laatsten rusten? — Het is waar, te Batavia vond men in vele, ja, in eenige der laatst doorboorde (diepste) lagen, behalve fragmenten van schelpen, insgelijks kleine, gedeeltelijk omkorste stukjes van twijgen, afkomstig van dicotyledonische boomen, die slechts half vergaan of bijna onveranderd waren. Dit bewijst echter in geenen deele, dat de vorming dezer lagen tot een nog jeugdig tijdperk moet worden gebragt, uithoofde even goed bewaard gebleevene overblijfselen van dergelijken aard door mij niet slechts in het tertiaire gebergte van Java (zie vroeger bladzijde 126), maar door Göppert in vele oudere bergformatien werden aangetroffen. (1)

---

(1) De Generaal-Majoor van der Wijck, toen directeur der genie, heeft mij omstandige mededeelingen gedaan nopens het boren van den artesischen put te Batavia, zoowel ten opzigte van de dikte, de wijze waarop de verschillende lagen op elkander volgen, als omtrent hare hoedanigheid; omtrent den artesischen put te Samarang vergelijke de lezer hetgeen Bleeker in het Tijdschrift voor Neêrlandsch Indië daaromtrent heeft openbaar gemaakt; zie 1ste afl. bladzijde 20. 1850.

Sedert den tijd, dat de eerste lagen op Java boven den spiegel der zee rezen en de vulkanen hunne werkzaamheid aanvingen, is het niet mogelijk, dat het afzetten van nieuwe moddermassa's op den bodem der zee voor een oogenblik heeft opgehouden. Nog dagelijks gaat zulks voort en de tijd is niet ver verwijderd, waarop verscheidene der kleine eilanden op de reede van Batavia gelegen, waar thans schepen 30 voet diep in een donker kleurigen, kleiachtigen modderbodem ankeren, met de kust van Java zullen vereenigd zijn. Naar de opgave van den heer TROMP, hoofdingenieur van den waterstaat te Batavia, is de kust aldaar sedert de Nederlanders bezit hebben genomen dier streek, *jaarlijks* niet minder dan drie en twintig voet verbreed geworden; dit is, namelijk, de *gemiddelde* jaarlijksche verbreeding der kust, indien het totaal bedrag van al hetgeen sedert dien tijd is aangewonnen gelijkmatig wordt verdeeld. De aanwas had echter op eene zeer ongelijke wijze plaats en bedroeg, bij voorbeeld, alleen in de maand Januarij des jaars 1699 meer dan gedurende den ganschen loop der daarop volgende tien jaren; dit werd veroorzaakt door de uitbarsting van den G.-Salak, die ontzaggelijke massa's zand en asch uitwierp, welke door de hoog gestegene rivieren naar de kust werden heengevoerd. (Vergelijk vroeger bladzijde 147.)

2. Het bedekt geraken van dalbodems in het binnenste des eilands door puin en rolsteenlagen. Heeft de vlakke bodem der dalkloven slechts een geringen graad van helling, gelijk, bij voorbeeld, het geval is met het Tji-Sadéa- en andere dalen van het distrikt Tjidamar, het K.-Sĕrajoe-dal in Banjoemas, dan blijft het puin, van het gebergte losgereten, op den bodem liggen, en vormt nieuwe lagen op de tertiaire lagen, die insgelijks eene horizontale ligwijze hebben of onder een geringen graad hellen. — Andere vlakke, breede dalbodems in het neptunische gebergte, die in grooten getale worden aangetroffen, zoo als, bij voorbeeld, het Tji-Tjolang-dal (zie vroeger bladzijde 41 en 74), het K.-Look oelodal (vergelijk bladzijde 415) bestaan uit de dwars afgebrokene koppen van steil hellende lagen, waarop 3 à 10 voet dikke, horizontaal liggende rolsteenbanken van vastere en hardere trachitische gesteenten rusten, die op hare beurt met gruis, zand en dunne

aardlagen zijn bedekt. Deze rolsteenen kunnen slechts door stroomen, uit hooger gelegene gedeelten van het gebergte afkomstig, hierheen zijn gestuwd, hetgeen welligt plaats greep tijdens het eenige afvoerkanaal dezer dalen nog niet zoo diep was uitgespoeld als thans het geval is, en het daarin afstroomende water zich nog tot een meer kon vormen. Gedeeltelijk worden deze rolsteenbanken nog op den huidigen dag menigwerf verbrijzeld, op de eene plaats weggespoeld en op eene andere plek weder afgezet (zie vroeger bladzijde 66). Vele vulkanische rolsteenen zijn herkomstig van verbrijzelde tertiaire lagen en door de werking van stroomend water uit mergel- en zandsteenlagen losgespoeld; de lezer vergelijke bladzijde 192 en 194. Van eigenlijke, zoogenaamde *diluviale afzettingen* (als bergpuin, erratische blokken, benevens gruis, zand en leem, waardoor holen zijn gevuld geworden) wordt op Java geen spoor gevonden, evenmin als van beenderen van groote dieren (roof- en herkaauwende dieren, dikhuiden en anderen) of van brokken van metalen en metaalertsen, waaraan de zoogenaamde diluviaalvormingen in Europa en Amerika zoo bijzonder rijk zijn. De tertiaire vormingen op Java gaan onmiddellijk over in de hedendaagsche, zoogenaamde post-diluviale vormingen. (1)

Ter plaatse waar de openingen van kloven aan de zuider kust worden gevonden, over wier steil hellende bodem beken afstroomen, die haren oorsprong in hooge gebergten hebben, zoo als, bij voorbeeld, de Tji-Damar nabij Tjitaon, distrikt Tjidamar, wordt in den tijd der Bandjĕr's eene ontzaggelijke hoeveelheid bergpuin uit de kloven mede naar de kust gevoerd; aan den uitgang der kloof worden alsdan vlakke, menigwerf driehoekige zand- en rolsteenbanken gevormd, die den afloopenden stroom gewoonlijk in twee armen verdeelen, werkelijke, kleine delta's, waarvan de basis zich allengs verder in zee uitstrekt. Aan de monden van eenige dezer stroomen, als, bij voorbeeld, van de Tji-Kaso en Tji-Boeni, distrikt Djampang koelon en tĕngah, wordt eene verbazende hoeveelheid

---

(1) Op het eiland Banka, dat ik niet heb bezocht, wordt tinerts in puinlagen (bergpuin) aangetroffen, waarvan de vorming wordt verondersteld te hebben plaats gehad in de alluviaalperiode.

drijfhout, duizenden van boomstammen, op de smalle kustvlakte verstrooid in het rond gevonden; met der tijd geraakt dit drijfhout bedolven onder nieuwe lagen bergpuin, verbrijzelde tertiaire zandsteen- en kleilagen, en wordt welligt eenmaal herschapen in dergelijke bruinkolennesten, gelijk wij zoo menigwerf in het binnenste van het gebergte hebben aangetroffen; de lezer vergelijke bladzijde 277 en volgenden. — In het binnenste des eiland worden heuvelen en banken van koolzuren kalk aangetroffen, gevormd uit het bezinksel van bronnen en beken, waarvan wij voorbeelden hebben aangehaald op bladzijde 307 dezer afdeeling en in het hoofdstuk der II^{de} afdeeling waarin over de warme bronnen is gehandeld en voornamelijk bij de bronnen, opgeteld onder n°. 10, 30, 36 en 41, benevens in het aanhangsel op de bovengenoemde bron n°. 10, hetwelk hier later zal worden medegedeeld.

DERDE HOOFDSTUK.

HET VERBRIJZELEN DER KUSTEN DOOR DE BAREN DER ZEE.

Dergelijk verschijnsel wordt vooral waargenomen in de oorden der zuider kust, alwaar een gebergte uit weeke lagen bestaat, bij voorbeeld, uit kalkmergel, hetwelk verre in zee reikt en met een steilen wand eindigt. Wij hebben reeds vroeger op bladzijde 306 een voorbeeld van dergelijken aard beschreven.

VIERDE HOOFDSTUK.

HET ONTSTAAN VAN NIEUW LAND EN HET VERBREEDEN DER KUSTEN, TEN GEVOLGE VAN OORZAKEN, WELKE SLECHTS BINNEN ENGE GRENZEN (OP ENKELE PLAATSEN) HARE WERKING UITOEFENEN.

1. *Door het pelagische dierlijke leven. a.* Door koraalbouw; alle riffen, welke aan de zuider kust van Java worden gevonden, zijn strandriffen en zijn aangetoond op mijne Kaart van Java. Terwijl de zeewaarts gekeerde zoom door den bouw van koralen steeds verbreed wordt, gaat dat gedeelte, hetwelk met het vaste land verbonden is, eindelijk over in droog land — in eene kalkbank — en mag als een bewijs worden beschouwd, dat de kust langzamerhand oprijst; een dergelijk verschijnsel hebben wij op bladzijde 309 beschreven. — *b.* Door banken gevormd door Simpingschelpen, waarvan wij op bladzijde 259 der 1ste afdeeling hebben gesproken.

2. *Door het verbinden van het losse oeverzand — door de vorming van jongsten zeezandsteen, door schelp- en koraalpuinbrekzien.* Deze worden gevonden op tallooze plaatsen aan de zuider kust. Doordien het veel kalk bevattende zeewater, dat het zand besproeit, ten gevolge van de hitte der lucht zeer snel verdampt, ontstaan zij als het ware onder het oog des beschouwers en worden menigwerf tot ontzaggelijk harde lagen (vlotbeddingen), die onder den hamer

klinken, en juist uit zulk eene soort van zand bestaan als gevonden wordt op dat gedeelte der kust, alwaar zij zijn gevormd geworden, bij voorbeeld, op de eene plek uit zacht zand van fijn gewrevene vulkanische rotssoorten, waarvan het hoofdbestanddeel veldspaath is, terwijl zij op andere plekken uit kwartszand, magneetijzerzand en elders uit zand van verbrijzelde schelpen en koralen bestaan, waarin ik tevens stukjes hout heb gevonden, dat slechts in geringe mate was veranderd, ja, zelfs stukjes ijzer van een gestrand schip, waarvan deelen van het wrak verstrooid in het rond op het strand lagen; vergelijk vroeger bladzijde 280 (magneetijzerzand). Al deze verschillende soorten van zand zijn door koolzuren kalk innig zaâmverbonden: L. nº. 373, 378, 379, 387, 507, 683, 690, 691, 757—759, 946—952, 953, 960 en 1211; de stukken, voorkomende onder nº. 759 en 1211, bestaan hoofdzakelijk uit magneetijzerzand. De daardoor gevormde vlotten hebben zelden eene aanmerkelijke lengte, maar komen slechts hier en daar op het strand voor in den vorm van schotsen; zij zijn van boven — even als het geval is met de oppervlakte van het losse zand, dat de glooijende strandvlakte vormt, — gewoonlijk volkomen glad, van onder ruw, terwijl tevens de werking van het water holten er onder heeft doen ontstaan. Hierop maakt slechts de schelp- en karaalpuinbrekzie, die eene veel grootere uitgestrektheid heeft dan de vroeger bedoelde schotsen gewoonlijk bezitten en waarvan wij op bladzijde 1437—1440 der IIde afdeeling hebben gesproken, eene uitzondering; onder de hedendaagsche gesteente-formatien van Java wordt geene enkele aangetroffen, die op zulk eene groote schaal is gevormd als deze.

VIJFDE HOOFDSTUK.

HET OPHEFFEN VAN DEELEN DER AARDOPPERVLAKTE EN HET VORMEN VAN NIEUWE HEUVELEN DOOR HYDROSTATISCHE DRUKKING.

Hiervan zijn slechts twee voorbeelden bekend geworden, welke beide betrekking hebben op de ketelvormige dalvlakte van Amba-rawa, die rondom door bergen is omringd.

Ten jare 1838 verhief zich, in het begin der maand Mei, een gedeelte van den vlakken bodem van het dal; het was bedekt met rijstvelden en had een omvang van ongeveer 3000 voet. Dit verschijnsel had des nachts plaats en ging gepaard met zulk een hevig gebruis, dat de bewoners der naburige dorpen er door uit den slaap werden gewekt en hunne woningen ontvlugtten, dewijl zij vermeenden, dat in hunne nabijheid eene vulkanische uitbarsting plaats greep of een nieuwe vulkaan was gevormd geworden. Drie weken nadat deze gebeurtenis was voorgevallen, bezocht ik deze plaats en zag, dat een gedeelte der vlakte, door volkomen horizontale streken omringd, met zachte glooijing en zeer gelijkmatig was opgeheven en wel in dier voege, dat het opgehevene gedeelte zich onder een hoek van weinige graden, doch allengs steiler, aan alle zijden naar een middenpunt verhief, hetwelk naar schatting een dertigtal voeten boven het aangrenzende horizontale gedeelte der vlakte gelegen was. Dit stomp kegelvormige middenpunt was geopend en gebersten; de aardkorst had eene dikte van 7 à

10 voet en bestond uit dunne, turfachtige, ligte lagen, welke eene zwarte kleur hadden, in eene evenwijdige rigting op elkander lagen en ligt van een konden worden gescheiden. De breukranden der opgerigte lagen stonden, even als bij een krater het geval is, tegenover elkander, waren daarenboven vaneengereten door zijwaarts gerigte spleten, die in eene divergerende rigting van het middenpunt uitliepen, eene aanmerkelijke wijdte hadden en van boven breed, naar beneden of buitenwaarts allengs smaller werden. Tusschen de spleten en vooral in het midden tusschen de hoogste breukranden was een weeke, papachtige, meer klei- dan veenachtige, zwartkleurige modder opgeweld, waarin men eene groote menigte verbrijzelde boomstammen ontwaarde, die gedeeltelijk weinig veranderd, gedeeltelijk turfachtig en ligt van gewigt waren; deze bodem was echter reeds zoo hard geworden, vormde zulk eene vaste, hoewel hobbelige korst, dat men er reeds over heen kon gaan. De oppervlakte der omhoog gerezene schotsen was nog met rijstplanten bedekt. — Men kon derhalve duidelijk zien, dat alhier eene hard gewordene, veenachtige aardkorst gevonden werd, liggende of op een oorspronkelijk weeken klei- of modderbodem, of op een bodem, die door naar binnen gedrongen water was doorweekt, welke door hydrostatische drukking — die zich van de hoogere deelen van het dal, van den voet der bergen, onder de meer verharde oppervlakte des bodems bijna tot op het midden van het dal voortplantte — ter breedte van 1000 voet was opgedreven, waardoor een stompe kegel was gevormd geworden, die in het hoogst gerezene middengedeelte, ter plaatse waar de korst waarschijnlijk de geringste dikte had, opengebersten was. Op deze wijze moeten, volgens de theorie, de verheffingskraters zijn gevormd geworden; uithoofde hier echter zelfs eene buigzame, meer of minder veerkrachtige aardlaag niet kon opgedreven worden, zonder in een aantal schotsvormige stukken te bersten en door divergerende spleten, die zich uit het middenpunt naar beneden uitstrekken, vaneengereten te worden, welke aan het bovengedeelte, aan den hoogsten breukrand, wijd gapen en naar beneden smal toeloopen, mag met grond van waarschijnlijkheid worden aangenomen, dat harde, niet buigzame rotsbanken, waaruit de vulka-

nische kegels bestaan, in eene veel hoogere mate door dergelijke divergerende spleten vaneengereten en van boven wijd uiteengedreven moesten zijn geworden, *indien* zij door eene opheffende kracht kegelvormig waren opwaarts gedreven. In de IIde afdeeling van dit werk hebben wij echter gezien, dat de kringvormige kratermuren op Java niet in dergelijke stukken zijn gebersten, niet door dergelijke van boven breede spleten zijn vaneengereten en dat dit zelfs niet het geval is met den kratermuur des G.-Tĕnggĕr, die eene kolk omringt, welker diameter eene geographische mijl bedraagt.

In het jaar 1845 ontstond, in den nacht van den 1sten op den 2den Januarij, in het meer van Ambarawa — in de Rawa-Bĕning — regt vóór de monding der Kali-Pandjang, welke in dit meer uitstroomt, een 20 voet hooge, eilandvormige berg op een geringen afstand van het dorp Rawa majim; dit verschijnsel had plaats, nadat een hevige en aanhoudende regen was gevallen. Waarschijnlijk moet het ontstaan er van aan eene gelijke oorzaak worden toegeschreven, welke het opheffen heeft te weeg gebragt des dalbodems, waarvan wij zoo even hebben gesproken; later werd deze heuvel door het afstroomende beekwater weggespoeld, dewijl hij grootendeels «slechts uit weeke zwartkleurige aarde» bestond. (Zie Javaansche Courant van den 22sten Januarij, 1845, nº. 7.)

TOEVOEGSELEN EN VERBETERINGEN

OP DE TWEEDE AFDEELING VAN DIT WERK.

Behoorende tot bladzijde 1310. (*Warme bron n°.* 10 *op het landgoed Koeripan in Buitenzorg.*) Op een geringen afstand van den noordelijken voet van het kalkgebergte G.-Sèwoe of Sariboe, waarvan wij op bladzijde 296 der III^de^ afdeeling hebben gesproken, verheffen zich twee geheel geïsoleerde, stomp kegelvormige heuvelen, in eene met rijstvelden bedekte vlakte, 50 à 70 voet boven hunne basis; zij zijn bekend onder de benaming van G.-Kapoetian en G.-Kĕntjana, waarvan de eerstgenoemde de noordelijkst, de laatstvermelde de zuidelijkst gelegene heuvel is. Zij zijn op een geringen afstand van elkander gelegen in de nabijheid van het hoofddorp Waroe, distrikt Paroeng, en bestaan ten deele uit kleine aan de zijwanden oprijzende kegels, die elkander bedekken en een terrasmatigen vorm aan het geheel geven. Zij zijn geheel en al gevormd uit kalksinterlagen (kalktuf, travertino), welke deels spaathachtig, stralig, deels digt van structuur is en 00,8 percent strontiaanaarde, 01,4 bitteraarde en nog eene geringe hoeveelheid andere bestanddeelen bevat, doch voor het overige, namelijk, 96,3 per cent, uit koolzure kalkaarde bestaat. Het is een bezinksel van het water der warme bronnen, die nog op den huidigen dag op den schedel der heuvelen opwellen, en den rotskoepel, in verloop van tijd rondom zich gevormd, nog dagelijks vergrooten door nieuwe sinterlagen, welke zij op de vroeger ontstane lagen afzetten. — Daargelaten een gering verschil in enkele bestanddeelen, wat de hoeveelheid betreft, komen

de bronnen der beide heuvelen, zoowel in dit opzigt als wat betreft hun specifiek gewigt van 1,0202 bij 25,0° R. (? of C.) warmte(1) volkomen met elkander overeen. Het water van de bron des G.-Këntjana bevatte in 100 grammen : koolzure kalkaarde 0,10674, koolzure bitteraarde 0,00842, chloorsodium 1,9701, chloorcalcium 0,44587, chloormagnium 0,13936, totaal der vaste bestanddeelen 2,67049; wijders koolzuur 0,11042, zwavelwaterstofgas 0,00095 en sporen van zwavelzure kalkaarde en organische zelfstandigheden. (2)

Tot bladzijde 1310. (*Warme bron no.* 12, *nabij Tjipanas.*) De heer Maier heeft eene nieuwe analyse medegedeeld van het water der bron, welke benoorden achter het badhuis, uit een klein met trachiet-steenen omringd bekken ontspringt, waarin de thermometer op verschillende plaatsen 108, 112, 120 en, indien men op de laatstbedoelde plek eene kleine opening in den bodem maakte, 124,3° F. teekende. Het specifiek gewigt van het water bedroeg 1,003 bij 28,0° C. Het bevatte in 100 grammen: koolzure kalkaarde 0,05098, koolzure magnesia 0,03150, koolzuur ijzerprotoxyde 0,001334, gips 0,07249, joodpotassium 0,00031, chloorpotassium 0,02817, chloorsodium 0,21077, kieselaarde 0,009711, aluinaarde 0,00215, derhalve te zamen aan vaste bestanddeelen 0,407415 en buitendien koolzuur 0,01804, zwavelwaterstofgas 0,00021, benevens sporen van mangaanprotoxyde en organische bestanddeelen. (Maier in het natuurkundig tijdschrift III. bladzijde 175 en volgenden.)

Tot bladzijde 1311. (*Heete bron n°.* 13, *in de kloof tusschen den G.-Gědé en den Mandala wangi.*) Het water welt op uit 19 gaten uit poreuse, trachitische lava, welke bedekt is met eene dunne aardachtige korst. Deze korst is een bezinksel van het bronwater en heeft eene zwartachtige kleur, gedeeltelijk een graphietachtigen glans, kan met een mes er worden afgeschrapt en bevat veel *mangaanoxyde-oxydule.* Het specifiek gewigt van het bronwater

---

(1) Op eene andere plaats wordt 1,0219 bij 27,0° Cels opgegeven.

(2) Zie P. J. Maier: « De Arragoniet-heuvels van Koeripan en hunne minerale wateren » in het Natuurkundig tijdschrift, IIIde jaargang (Batavia, 1852), bladzijde 461 en volgenden.

bedraagt 1,001 bij een warmtegraad van 27,0° C. en bestaat in 100 grammen uit: zwavelzure potasch 0,00767, zwavelzure soda 0,01647, zwavelzure kalkaarde 0,10156, chloorsodium 0,00906, chloormagnium 0,01952, kieselaarde 0,01229, aluinaarde 0,00096, *koolzuur mangaanprotoxyde* 0,00133, derhalve een gezamenlijk bedrag van vaste bestanddeelen 0,16866, benevens eene geringe hoeveelheid koolzuurgas en sporen van koolzuur ijzerprotoxyde en organische zelfstandigheden. (MAIER, l. l. bladzijde 184 en volgenden.)

Tot bladzijde 1318. (*Warme bron nº. 25, nabij Djamboe dipa.*) De temperatuur van het water, in een voor korten tijd in den bodem gevormd badbekken, bedroeg 95 à 96° F. Het specifiek gewigt is 1,00 bij 27,0° C. Het bevat in 100 grammen: zwavelzure kalkaarde 0,03055, zwavelzure magnesia 0,01142, zwavelzure aluinaarde 0,01522, chloorpotassium 0,00861, chloorsodium 0,01675, chlooraluminium 0,0031, chloorijzer 0,01158, aluinaarde 0,00167, kieselaarde 0,01364, zoodat het gezamenlijke bedrag der vaste bestanddeelen is 0,11254; verder eene onbestemde hoeveelheid koolzuurgas en sporen van chloorammonium, mangaanprotoxyde en organische zelfstandigheden. (MAIER l. l. bladzijde 471.)

Tot bladzijde 1320. (*Warme bron nº. 26, nabij Lembang nº. 1.*) Naar de analyse van MAIER l. c. bladzijde 190 en volgenden heeft het water, bij een warmtegraad van 26,5° C., een specifiek gewigt van 1,001; het bevat in 100 grammen: koolzure soda 0,02694, koolzure kalkaarde 0,03975, koolzure magnesia 0,03301, koolzuur ijzerprotoxyde 0,00534, chloorpotassium 0,00684, chloorsodium 0,00421, kieselaarde 0,01627, aluinaarde 0,00322, uitmakende een gezamenlijk bedrag van vaste bestanddeelen 0,13558, wijders koolzuurgas 0,0786, benevens eene niet bestembare hoeveelheid koolzuur mangaanprotoxyde, zwavelzure potasch, joodpotassium, zwavelwaterstofgas en organische zelfstandigheden.

Tot bladzijde 1331. (*Behoort te worden ingelascht tusschen de warme bron nº. 32 en 33.*) Aan den zuidoostelijken voet van den nog werkzamen vulkaan G.-Goentoer, ongeveer twee palen boven Trogon, welt eene warme bron op tusschen lava-puinbrokken. De

temperatuur van het water bedraagt 108,0° F. (42,22° C.) en zijn specifiek gewigt 1,000 bij 27,5° C. Het bevat in 100 grammen: koolzure kalkaarde 0,01848, koolzure magnesia 0,00518, zwavelzure potasch 0,00839, zwavelzure soda 0,04095, zwavelzure kalkaarde 0,01229, zwavelzure magnesia 0,01261, chloormagnium 0,00951, kieselaarde 0,00716, aluinaarde met eenig ijzeroxyde 0,00151, uitmakende een gezamenlijk bedrag van vaste bestanddeelen 0,11608, benevens eene onbestemde hoeveelheid koolzuurgas, sporen van koolzuur mangaanprotoxyde en organische zelfstandigheden. (Naar schriftelijke mededeelingen van den heer Maier.)

Tot bladzijde 1350. (*Zoutbron n°. 60 b., nabij Poerwo rĕdjo.*) Volgens de analyse, welke gedurende het ter perse leggen van dit werk in het licht is verschenen, bevat het water, dat een specifiek gewigt heeft van 1,015, bij een warmtegraad van 28,0° C., in 100 grammen: chloorpotassium 0,0065, chloorsodium 1,2738, chloorcalcium 0,54525, chloormagnium 0,0223, zwavelzure kalkaarde 0,09703, kieselaarde 0,00075, aluinaarde met sporen van ijzeroxyde 0,00061, totaal der vaste bestanddeelen: 1,94624; wijders de navolgende quantitatief niet bestembare stoffen: koolzure kalkaarde, chloorammonium, jodmagnium, koolzuurgas, zwavelwaterstofgas en organische zelfstandigheden.

Tot bladzijde 1345. (*Bron n°. 66 b. Soerabaja. Minerale bron nabij Desa-Molong.*) Deze bron bevat zooveel jodium, dat daaruit dagelijks 1,7 kilogram bereid zou kunnen worden, aangenomen, dat het specifiek gewigt van het water standvastig blijft.

Tot bladzijde 1354. (*Bron n°. 66 c. Soerabaja. Minerale bron nabij Paras.*) Deze bron bevat insgelijks veel jodium.

Tot bladzijde 1354. (*Bron n°. 66 d. Soerabaja.*) Deze bron is bekend onder de benaming Gĕnoh watoe en de heuvel, aan welks helling de drie bronnen, opgeteld onder n°. 66 *b.*, 66 *c.* en 66 *d.* ontspringen, wordt Goenoeng-Gĕnoh watoe geheeten.

Tot bladzijde 1354. (*Warme bron n°. 68, nabij Tiris.*) De heer Maier heeft het resultaat der analyse andermaal berekend en daaruit het navolgende verkregen; 100 grammen bevatten: koolzure kalkaarde 0,02059, koolzure magnesia 0,07887, koolzuur ijzerprot-

oxyde 0,00298, chloorsodium 0,07389, chloormagnium 0,03465, aluinaarde 0,0013, kieselaarde 0,01117, totaal der vaste bestanddeelen 0,22345; wijders koolzuurgas, benevens sporen van koolzuur mangaanprotoxyde, chloorpotassium en organische zelfstandigheden.

Tot bladzijde 1355. (*Warme bron op het eiland Bawéan.*) Naar de analysen, gemaakt in het scheikundige laboratorium te Batavia, bevat het water der bron nº. 1, welke opwelt in de nabijheid der baai van Sangkapoera (temperatuur 45,0° C., specifiek gewigt 1,002 bij 27,0° C.) in 100 grammen: koolzure potasch 0,00483, koolzure soda 0,01344, koolzure kalkaarde 0,04108, koolzure magnesia 0,01342, chloorpotassium 0,00280, kieselaarde 0,00279, aluinaarde met sporen van ijzeroxyde 0,00209; totaal der vaste bestanddeelen 0,08045. — De bron nº. 2, welke op een geringen afstand der vorige ontspringt, komt bijna volkomen overeen met haar, wat betreft de temperatuur, het specifiek gewigt en overige eigenschappen; het eenige onderscheid bestaat in een gering percentsgewijs verschil der bestanddeelen. — (Zoowel deze opgaaf als verscheidene der vroeger opgegevenen en volgenden, die nog niet door den druk waren openbaar gemaakt, zijn mij welwillend medegedeeld door den heer Maier.)

Tot bladzijde 1355. (*Poeloe-Semao.*) De lezer voege bij hetgeen aldaar voorkomt: vergelijk vroeger de gasbronnen op dit eiland en Poeloe-Kambing, bladzijde 1266.

Tot bladzijde 1356. Ter aangehaalde plaats is de opmerking gemaakt, dat waterdamp met zwaveligzuurgas en zwavelwaterstofgas te gelijker tijd uit den bodem der krater oprijzen, waardoor natuurlijkerwijze niet moet worden verstaan, dat deze gassoorten, — die, zonder omgezet te worden, niet met elkander in aanraking kunnen komen, — uit *ééne* opening opstijgen, maar in tegendeel uit verschillende openingen (fumarolen) van *een en denzelfden kraterbodem.* Een dergelijk verschijnsel laat zich bijna in alle kraters van Java waarnemen, ja, menigwerf liggen de fumarolen, waaruit verschillende gassoorten opwellen, in elkanders onmiddellijke nabijheid.

Tot bladzijde 1359. (*Tot de kratermeren, namelijk, de Tĕlaga-*

Bodas). Ik bezocht dit meer, waarvan op bladzijde 120 der IIde afdeeling eene beknopte beschrijving werd gegeven, in Julij, 1837, in gezelschap van Dr. Fritze. (1) Het water had destijds — des voormiddags ten 11 ure, — bij eene temperatuur der lucht van 65,0° F. of 14,6° R., een warmtegraad van 70,0° F. of 16,8° R.; het had een *zeer wrangen, aluinachtigen* smaak en werd in de nabijheid des oevers door opstijgende gassoorten schijnbaar in eene kokende beweging gebragt; deze luchtbellen verbreidden geen reuk (zij bestonden waarschijnlijk uit koolzuur) en het water had op die plaatsen geen hoogeren warmtegraad dan elders. Destijds liet zich *geen* reuk van zwavelwaterstofgas bespeuren; slechts aan den zuidwestelijken oever bedroeg de temperatuur op eene dergelijke plaats 90,0° F. of 25,7° R. De kleine, borrelende waterplassen, die aan den west-zuidwestelijken oever in de nabijheid eener daarin uitwaterende beek worden aangetroffen, hadden echter een veel hoogeren warmtegraad; in eenige dezer waterplassen steeg de thermometer tot op 160,0° F. — Twee beken ontlasten zich in dit meer, de eene door den zuid-zuidwestelijken oever, nadat zij als waterval van een rotswand is neêrgestort, de andere door den west-zuidwestelijken oever: *het water dezer beken is zuiver en drinkbaar*, alvorens zij den door dampen vaneengereten oever van het meer hebben bereikt. — De beek echter, die door den noordelijken oever het meer *verlaat*, was destijds even aluinachtig en wrang van smaak als het meerwater zelf. Sporen van vulkanische werkzaamheid lieten zich toen ter tijd slechts op twee plekken aan den oever waarnemen, namelijk, in het oost-zuidoostelijke gedeelte er van, alwaar nog ligte dampen oprezen, en aan den zuidelijken oever: te dezer plaatse steeg eene dampzuil, die door den prikkelenden reuk, welken zij verspreidde, zich duidelijk als zwaveligzuurgas liet herkennen, uit eene met gesublimeerde zwavel omkorste opening, welke ongeveer 10 voet boven den spiegel van het meer was gelegen.

De analyse, door den heer A. Waitz van het zeewater gemaakt,

---

(1) Zie mijne « Reisen durch Java. » Magdeburg, 1845, bladzijde 210—213.

die om verschillende redenen als onvolledig moet worden geacht, ga ik met stilzwijgen voorbij; ik beschouw het echter niet onbelangrijk alhier het navolgende te vermelden. In het jaar 1819, derhalve 18 jaren vóór ik dit oord bezocht, was het water van het meer, volgens de beschrijving van Professor Reinwardt, zoo wrang, bevatte het zoo veel zwavelzuur, dat, naar het berigt van dezen geleerde, boomstammen, die in het meer waren gevallen, binnen zeer korten tijd verkoolden, ja, Prof. van der Boon Mesch, die het bovenstaande in zijne vroeger aangehaalde *Dissertatio* vermeldt, voegt er bij, hoewel deze opmerking minder juist is, dat het spoedig vergaan der rotsen, welke aan den oever van het meer oprijzen, aan die oorzaak moet worden toegeschreven, en dat zij ten gevolge daarvan «als het ware weggevreten» worden.

Tijdens ik mij in dit oord bevond, was het water *zóó* zuur niet. — Vroeger had ik den krater van den G.-Tangkoeban praoe bezocht; zijn bodem is bedekt met een helder grijzen modder en deze bestaat bijna uitsluitend uit kieselzure aluinaarde, welke, gelijk reeds door Horsfield is aangemerkt geworden, door de goudsmeden in Bandong en in andere oorden wordt gebezigd om goud- en zilverwerken schoon te maken en te bruineren; in de borrelende waterplassen van dezen krater is deze aarde vermengd met zeer zuur water, vormt zij eene zeer vloeibare pap. — Ik had het water der beek van den G.-Pĕpandajan onderzocht, en daarbij waargenomen, dat het volkomen zuiver en drinkbaar was, *alvorens* in den krater te komen, namelijk, ter plaatse waar de voet des bergwands zich bevindt, waarvan het afstroomt; waar het echter den krater verlaat, is het zoo zuur, dat de tanden bij het gebruik er van stroef worden. Ditzelfde verschijnsel wordt waargenomen bij de beek, die door den krater des G.-Wajang en die, welke door de Kawah-Widaï stroomt, — deze laatstgenoemde heb ik later leeren kennen; — beide bevatten, behalve vrij zwavelzuur, eene groote hoeveelheid zwavelzure aluinaarde in opgelosten toestand. In de Kawah-Wajang wordt zulk eene buitengewone hoeveelheid gekristalliseerde zwavelzure aluinaarde — vederaluin — gevonden, dat men wagenvrachten er van zou

kunnen verzamelen. Het water in de Kawah-Domas des G.-Tangkoeban praoe is later door den heer Maier geanalyseerd geworden het hoodfbestanddeel er van bleek zwavelzure klei te zijn. Eindelijk leerde ik nog het meer des G.-Idjèn, benevens de daaruit voortstroomende beek kennen, waarvan het water zeer scherp en wrang van smaak is. Uit de naauwkeurige, hoewel slechts qualitative analyse, door A. Waitz gemaakt, volgt, dat het bestanddeel, hetwelk verre de overhand heeft in het water dezer beek, uit zwavelzure aluinaarde bestaat. — Indien bij de vorming van zwavelzuurgas, volgens Bischof (Lehrbuch der chem. und phys. Geol. I. 649 en a. p.), steeds moet worden aangenomen, dat er dampkringslucht aanwezig is en de plaats, waar het zijn oorsprong heeft, uit dien hoofde niet verondersteld kan worden zeer diep beneden de oppervlakte der aardkorst te zijn gelegen, zoo is het aan de andere zijde niettemin ontwijfelbaar zeker, dat, uit verre de meeste fumarolen, in bijna alle kraters op het eiland Java, eene gassoort opstijgt, die, ter plaatse waar zij uit de gaten te voorschijn komt, vooral uit dezulken, waar zij met geweld uitstijgt, zich doet kennen als *zwavelig zuur;* het verweerde gesteente rondom deze gaten of openingen is bedekt met korsten, kristallen of bloemen van zwavel, — geringer is het aantal fumarolen, waaruit zich *zwavelwaterstofgas* ontwikkelt; dit stijgt nimmer met zoo groote hevigheid op, gelijk het geval is met zwaveligzuurgas en mag eerder dan de vroeger genoemde zwaveligzure dampen als een karakteristiek teeken worden beschouwd van kraters, die den oogenblik nabij zijn, dat zij tijdelijk *uitgeblusecht* geraken. Wijders is het eene bekende zaak, dat daar, waar uitdampingen van zwaveligzuur worden opgeslorpt door water, hetwelk blootgesteld is aan den invloed der dampkringslucht, dit zuur langzamerhand overgaat in zwavelzuur. — In de solfatara's van den Piek van Teneriffe gaat de trachiet, door de werking van zwaveligzure dampen, in witte klei over — zie Leopold von Buch, Kanar. Inseln, bladzijde 252 — waarschijnlijk gaat hij insgelijks over in aluinsteen en de zwavel zet zich af in fraaije kristallen onder de weeke, losgeraakte schellen. Dergelijke verschijnselen, het overgaan van trachiet in klei, ontwaart men

in alle Javasche kraters, gelijk mede aan den oever der Tĕlaga-Bodas. (Zie lager.)

Op deze feiten steunde de vroeger door mij gemaakte gevolgtrekking, dat het bestanddeel, hetwelk de *overhand* heeft in de Javasche kratermeren en zure beken, zwavelzure aluin- (of klei-) aarde is en dat het witte nederplofsel, hetwelk aangetroffen wordt op den bodem van vele dezer meren, hoofdzakelijk bestaat uit kleiaarde of kieselzure kleiaarde.

Uit het onderzoek, hetwelk kortelings door den heer P. J. Maier in het werk is gesteld (zie Natuurk. Tijdschrift, Batavia, 1853), blijkt, dat niet slechts de meren der verschillende kraters, zoowel ten opzigte van hunne hoedanigheid en bestanddeelen, als met betrekking tot het bezinksel, hetwelk uit hun water wordt afgezet, zeer van elkander verschillen, maar dat daarenboven in *een en hetzelfde meer*, in de verschillende perioden van werkzaamheid des kraters, welks bodem zij bedekken, zeer aanmerkelijke veranderingen plaats grijpen.

Het water van het meer (Tĕlaga-) Bodas, hetwelk de heer Maier in 1851 analyseerde, is niet te vergelijken met het water der Kawah-Wajang en der Kawah-Idjèn en is zoowel ten opzigte van zijne chemische als physische eigenschappen niet meer hetzelfde water, dat ik in 1837 proefde en onderzocht en nog veel minder datgene, hetwelk Reinwardt in 1819 in ditzelfde meer verzamelde en ter onderzoeking mede naar Europa voerde. De krater van de Tĕlaga-Bodas schijnt sedert 1819 in werkzaamheid te hebben afgenomen, welligt nadert hij het tijdstip, waarop hij uitgebluscht geraakt. — Uithoofde het onderwerp zoo gewigtig is, laat ik hier een uittreksel volgen uit de beschrijving, welke de heer Maier, deze even naauwgezette als bekwame scheikundige, in 1851 van de Tĕlaga-Bodas heeft ontworpen.

Het water had (in 1851) een reuk en smaak naar *zwavelwaterstofgas* en zijn spiegel was hier en daar met drijvende *zwavelmelk* bedekt. De hoeveelheid water, welke bestemd was om scheikundig ontleed te worden, werd genomen op de plek, waar de sterkste gasontwikkeling (van zwavelwaterstofgas en koolzuur) plaats had; bij eene temperatuur van 26,5° C. had het

een specifiek gewigt van 1,000. Lakmoespapier werd ligt rood er door gekleurd; in 100 grammen bevatte het: zwavelzure potasch 0,00339, zwavelzure kalkaarde 0,01266, zwavelzure magnesia 0,00393, zwavelzuur ijzerprotoxyde 0,00109, zwavelzure aluinaarde 0,00255, chloorsodium 0,00701, aluinaarde 0,00511, kieselaarde 0,00353, totaal der vaste bestanddeelen 0,04127, wijders bevatte het eene groote hoeveelheid zwavelwaterstofgas; tamelijk veel koolzuurgas en sporen van organische zelfstandigheden. — In *dit* water vormde derhalve zwavelzure aluinaarde het hoofdbestanddeel niet.

Het water der vroeger genoemde heete, borrelende bronnen en plassen, in de nabijheid van den west-zuidwestelijken oever, waarvan de temperatuur (in 1851) niet hooger steeg dan 119,5° F., had een specifiek gewigt van 1,001 bij 28,0° C. en bevatte in 100 grammen: zwavelzure potasch 0,00638, zwavelzure soda 0,01104, zwavelzure kalkaarde 0,02373, zwavelzure magnesia 0,00661, zwavelzure aluinaarde 0,10242, zwavelzuur ijzeroxyde 0,01677, kieselaarde 0,03066, vrij zwavelzuur 0,05219, chloorwaterstofzuur 0,00026, benevens eene geringe hoeveelheid koolzuurgas en zwavelzuur ijzerprotoxyde. — In het water dezer plassen komt derhalve *zwavelzure aluinaarde* in veel grootere hoeveelheid voor, dan eenig ander bestanddeel! — wijders wordt *vrij zwavelzuur* en, na dit bestanddeel, *kieselaarde* betrekkelijkerwijs gesproken daarin in zeer groote hoeveelheid aangetroffen, terwijl ook over 't algemeen het totaal der vaste bestanddeelen, er in aanwezig, veel grooter is, dan in het meerwater wordt aangetroffen; dit laatstgenoemde bevindt zich in een meer verdunden toestand, ten gevolge van den voortdurenden toevloed van zoet water, aangevoerd door de beide beken. Maar dewijl insgelijks *het water dezer plassen* zich door middel van kleine beken *in het meer ontlast*, (1) is het duidelijk, dat in verschillende tijdperken, —

---

(1) Naar het gevoelen van den heer MAIER hebben, bij hèt binnenstroomen van dit mineraalwater in het meer, de volgende scheikundige ontzettingen plaats. Het zwavelwaterstofgas, dat in het meer aanwezig is, ontleedt het zwavelzure ijzeroxyde van het mineraalwater en vormt een oxydulzout met afscheiding van zwavel, welke als zwavelmelk op den bodem wordt neêrgeploft; eene gelijke ontleeding ondergaat het zwavelige zuur in water en zwavelmelk.

wanneer het mineraalwater dezer bronnen en plassen (ten gevolge eener sterkere ontwikkeling van dampen) *in eene grootere hoeveelheid dan gewoonlijk wordt gevormd* en te gelijker tijd, door aanhoudende droogte, de toevoer van zoetwater uit de beide beken vermindert, — het scheikundige zamenstel van het water, in het meer aanwezig, aanmerkelijke veranderingen moet ondergaan. Eene sterkere ontwikkeling van dampen dan gewoonlijk kan invloed daarop uitoefenen, niet slechts door het sneller ontbinden en oplossen des rotsbodems van het meerbekken en van zijnen oever, maar welligt ook doordien het water, dat van buiten door spleten tot op zulk eene diepte in de kraterkolk doordrong, waar de hooge temperatuur de oplossende kracht er van zeer vergroot en alwaar de rotsmassa's zich vermoedelijk reeds in een zeer weeken toestand bevinden — door deze dampen als mineraalwater wederom wordt opgestuwd. (De temperatuur van het water der plassen, welke aan den oever van het meer worden gevonden, en zoo rijk zijn aan minerale bestanddeelen, is toch in der daad veel hooger dan die van het meerwater.) Op die wijze kan het somtijds gebeuren, dat de inwendige vulkanische werkzaamheid en de gesteldheid van het weder zoodanig zijn, dat het water van het meer in zamenstel bijna overeenkomt met het bronwater, hetwelk aan den oever opwelt, dat het veel zwavelzure aluinaarde, benevens kieselaarde en vrij zwavelzuur bevat en dat wijders insgelijks het nederplofsel, hetwelk gevormd moet worden, zoodra het evenwigt tusschen het oplossings- en het op te lossen middel ophoudt te bestaan, bij voorkeur moet zijn kieselzure kleiaarde. Eene groote hoeveelheid klei en kieselaarde kan bovendien in zwevenden toestand (door mechanische oorzaak) in het water aanwezig zijn, en later bezinken, namelijk, wanneer na hevigen regen stortbeken, van alle zijden over de bestanddeelen der opgeloste rosten heenstroomende, zich in het meer hebben gestort. — Uit eene vergelijking der waarnemingen, gedaan in 1819, 1837 en in 1851, blijkt ten duidelijkste, dat niet immer zulk eene hevige ontwikkeling van zwavelwaterstofgas uit den bodem van het bekken plaats heeft als het geval was, toen de heer Maier deze plaats bezocht, ja, dat die somtijds geheel en al schijnt te hebben opge-

houden, terwijl zich in tegendeel zwaveligzuurgas in groote hoeveelheid ontwikkelt, waardoor zwavelzuur in het water wordt gevormd. Dit laatstgenoemde bestanddeel zal zich alsdan hoofdzakelijk verbinden met kleiaarde, aangezien uit het belangrijke onderzoek, door den heer Maier in het werk gesteld, is gebleken, dat het hoofdbestanddeel der vergane trachietrotsen — van de witachtige klei, — die aan den oever van het meer wordt gevonden, is *kieselaarde*, maar voornamelijk *kleiaarde*. Deze klei, waarin het trachitische gesteente, vooral in de nabijheid der solfatara, ten gevolge van de werking der vulkanische dampen is omgezet — nadat de kali daaruit was verloren gegaan — bevat, volgens de analyse door den heer Maier gemaakt, in 100 grammen: kleiaarde met eenig ijzeroxyde 61,43, kieselaarde 26,48, water 10,88, kalk, bitteraarde en verlies 1,21; derhalve bestanddeelen, welke men reeds vooraf mogt verwachten, dat hier zouden worden aangetroffen, dewijl de op Java voorkomende trachiet-soorten *voornamelijk* uit digten en glazigen veldspaath zijn zamengesteld. Men vergelijke hiermede de uitmuntend fraaije omzettingsproducten, welke wij vroeger in den krater des G.-Wajang hebben aangetroffen: L. nº. 63 tot 70 en beschreven zijn op bladzijde 72 en volg. der II^de^ afdeeling.

Het onderscheid, dat waargenomen werd in de hoedanigheid van het meer (Tĕlaga-) Bodas in 1837 en 1851, kwam hoofdzakelijk hier op neder: dat het meerwater in het laatst bedoelde tijdstip eene geringere hoeveelheid zwavelzure kleiaarde en vrij zwavelzuur bevatte, dan in 1837 het geval was, terwijl er eene veel grootere hoeveelheid *zwavelwaterstofgas* in aanwezig was en meer *zwavelmelk* uit het water neêrgeploft en er uit afgezet was geworden. Dit praecipitaat werd insgelijks aangetroffen op de steenen van de bedding der beek, welke uit het meer stroomt. Eene hoeveelheid van dit bezinksel werd van de steenen afgeschrapt en door den heer Maier onderzocht; het bevatte in 100 grammen: zwavel 76,559 en andere bestanddeelen 23,441, welke laatstgenoemden hoofdzakelijk bestonden uit aluinaarde, kieselaarde, ijzeroxyde, kalk, magnesia en water.

Ik geloof, dat mijne beschouwing nopens de hoedanigheid en

het ontstaan dezer Javasche kratermeren, medegedeeld op bladz. 1355 en volg. der IIde afdeeling, volkomen juist is: namelijk, dat deze meren gevormd worden door regen- of beekwater, hetwelk naar deze bekkens heenstroomt en zich daarin aanhoopt, — en dat dit zoet water eerst in het *kraterbekken zelf* in mineraalwater wordt herschapen, door dien eene grootere of geringere hoeveelheid van de bestanddeelen der trachiet- en lava-rotsen, waaruit de bodem en de oevers der meerbekkens bestaan, door het water opgelost worden.

Ten gevolge van de werking der gloeijend heete waterdampen, benevens der zwaveligzure dampen, bevinden zich deze rotsen, namelijk, in een ontbonden, weeken toestand en leveren de vaste bestanddeelen aan het water, waarbij de vulkanische haard geene andere bestanddeelen voegt dan zwaveligzuurgas en zwavelwaterstofgas, welke zich mededeelen aan het water in het bekken aanwezig, en zijne oplossende kracht verhoogen. Door ontleeding of hoogere oxydatie dezer gassoorten vormt zich deels zwavel, welke zich zet aan de randen der solfatara's, deels zwavelzuur, dat in opgelosten toestand in het water wordt aangetroffen en zich met verschillende aarde- en alkalisoorten verbindt, — deels zwavelmelk, die als bezinksel uit het water wordt neêrgeploft; maar klei en kieselaarde hebben verre de overhand onder de verweeringsproducten, die aan den oever en op den bodem van het meer voorkomen, en derhalve zal zwavelzure kleiaarde in het meerendeel der kraters, vooral in de nog sterk werkzamen, het hoofdbestanddeel van het meerwater uitmaken. — In deze groote scheikundige werkplaatsen der natuur hebben ongetwijfeld voortdurend ontleedingen en nieuwe verbindingen der stoffen plaats, welke dan andermaal worden omgezet, zonder dat ooit stilstand ontstaat en dewijl de vulkanische en meteorologische oorzaken, welke hierop invloed uitoefenen, zich nu eens meer, dan weder minder gunstig of krachtig doen gevoelen, zoo volgt hieruit: dat de hoedanigheid van het water der kratermeren of beken — eigenlijk gezegd — geen uur lang onveranderd dezelfde kan zijn.

De hoeveelheid reeds gevormd mineraalwater, welke van buiten, langs de omringende wanden, in den krater afdaalt, kan slechts

zeer gering zijn; deze wanden toch bestaan, reeds op een zeer geringen afstand van den krater, uit harden, onveranderden (niet ontbonden) trachiet en overal waar men beken ziet, die zich in den krater ontlasten, voeren deze water aan, dat, menigwerf zelfs in de onmiddellijke nabijheid des ketels, zuiver en drinkbaar is.

Tot bladzijde 1361. In de hierbij gevoegde noot is slechts gesproken van het zamenstel des veldspaaths, dewijl felsiet, met verstrooid daarin voorkomende glazige veldspaath-kristallen het hoofdbestanddeel uitmaken der Javasche trachiet-rotsen. In verre de meeste trachiet-soorten, waaruit de vulkanen bestaan, bekleedt hornblende slechts eene ondergeschikte plaats, terwijl zij in velen niet wordt aangetroffen. Eene meer belangrijke rol speelt magneetijzer in het zamenstel der trachiet-soorten, want moge het gewoonlijk zeer fijn verdeeld er in voorkomen, het wordt echter in groote hoeveelheid in deze steensoorten gevonden. De bestanddeelen van hornblende zijn bekend; zij zijn, behalve kiesel- en kleiaarde, kalk, magnesia en ijzer, en worden, benevens de vroeger genoemden, mede in het gevormde mineraal-water terug gevonden.

BESLUIT.

De krachten, welke invloed uitoefenen op de vervorming der vaste aardoppervlakte, het verbrijzelen der aanwezige en het vormen van nieuwe gebergtemassa's ten gevolge hebben, zijn voortdurend werkzaam. — Ook in den jongst verloopen tijd, gedurende welken de verschillende afdeelingen van dit werk zijn in het licht verschenen, hebben weder gewigtige gebeurtenissen in Indië plaats gehad, die overwaardig zijn om aan de vergetelheid te worden ontrukt. Ik behoef den lezer slechts te herinneren aan de geduchte aard- en zeebeving in de Moluksche eilanden en

aan de verscheidene vulkanische uitbarstingen op Java. — Uit dien hoofde heb ik het voornemen opgevat na mijn terugkeer op Java, waarheen ik weldra zal vertrekken, de berigten nopens de gewigtigste dezer gebeurtenissen te verzamelen en van tijd tot tijd door den druk openbaar te maken; zij zullen onder den titel van: «Nieuwe gebeurtenissen in de natuur van Nederlandsch Indië» worden geplaatst in wetenschappelijke Journalen, die meer bijzonder dergelijke onderwerpen behandelen. Op die wijze zal ik trachten het vervolg der chronologische geschiedenis te leveren van de verschijnselen en gebeurtenissen, die in de verschillende afdeelingen van dit werk zijn behandeld, voor zooverre zij tijdens het ter perse leggen er van bekend waren. Zij mogen in de navolgende hoofdverdeelingen worden gesplitst: 1. Vulkanische uitbarstingen; het ophoogen van deelen der aardoppervlakte en verbreeden der kusten door lava-stroomen of losse vulkanische uitwerpselen. — 2. Het ontstaan van nieuwe bronnen, zoowel gas-, aardolie- als mineraalwater- en warme bronnen; — of het opdroogen van vroeger bestaande bronnen. — 3. Aardbevingen en verwoestingen er door aangerigt. — 4. Het verzakken des bodems. — 5. Het opheffen van deelen der aardoppervlakte boven het niveau der omringende streken, door de werking van plutonische krachten; hiertoe moet insgelijks worden gebragt de waarschijnlijk nog steeds voortdurende, langzame opheffing der zuider kust van Java, omtrent welk verschijnsel nader onderzoek in het werk behoort te worden gesteld. — 6. Bergstortingen. — 7. Hooge watervloeden (Bandjĕr's) en overstroomingen, benevens de veranderingen, welke daardoor (n°. 6 en 7) worden te weeg gebragt, doordien de gebergten op de eene plaats verbrijzeld, lager worden, terwijl op eene andere plaats, bij voorbeeld, in een dal, maar voornamelijk aan de kust nieuwe afzettingen ontstaan; het verbreeden der kusten, het jaarlijksch vergrooten der alluviaalvlakten zal een punt van onderzoek uitmaken. — 8. Verbrijzeling van sommige gedeelten der kusten door de baren der zee. — 9. Het vormen van nieuw land en het verbreeden van andere deelen der kust door jongst gevormden zeezandsteen, koraalriffen en schelpbanken. — 10. Voortgaande gesteentevorming in het binnenland door het bezinksel van bronwater.

Ten slotte worden de beminnaren der wetenschap verwezen naar de onderstaande, afzonderlijk uitgegevene geschriften, die echter betrekking hebben op dit werk, dewijl zij deels als de bewijsstukken mogen worden beschouwd van hetgeen in dit werk is medegedeeld of van de gevolgtrekkingen, welke het bevat, deels regtstreeks en wezenlijk bijdragen tot de vermeerdering onzer kennis van het tertiaire gebergte op Java, deels hulpmiddelen zijn tot de juiste opvatting der topographische bijzonderheden van dit eiland, waarvan wij zeer dikwerf melding hebben gemaakt. — 1. Catalogus der geologische verzameling van Java, enz. (welke zich bevindt in het rijks-museum van natuurlijke historie, te Leiden), door den schrijver van dit werk. — 2. De tertiaire flora van Java, bewerkt door H. R. Goeppert, in 4°, met 14 platen. — 3. De fossile dieren uit het tertiaire gebergte van Java; beschreven en afgebeeld door J. A. Herklots. Van laatstgemeld geschrift zal met het einde van dit jaar eene eerste aflevering het licht zien, terwijl de beide eerstgenoemden binnen dien tijd geheel zullen zijn uitgegeven. — 4. Topographische kaart van het eiland Java, door den schrijver van dit werk, op eene schaal van 1 op 350000, in vier bladen, welke, op steen gegraveerd, binnen den loop van één jaar zal zijn voltooid.

J. III Figuur 20

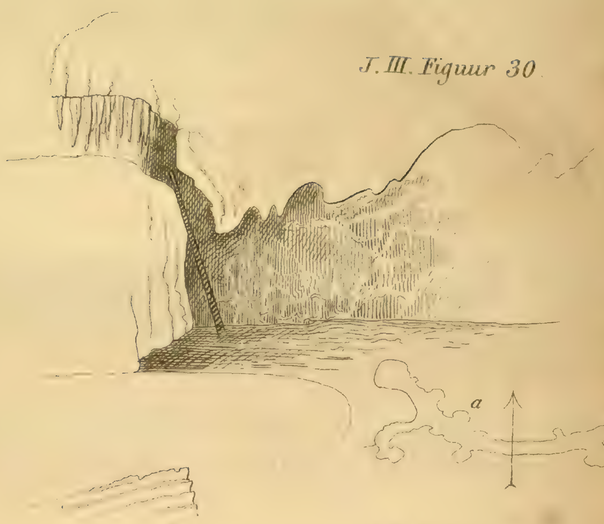
J. III Figuur 21

Ingang van Sangiang Ie Koro

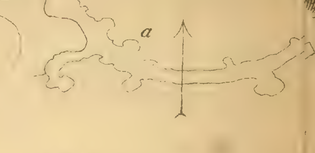
J. III Figuur 22

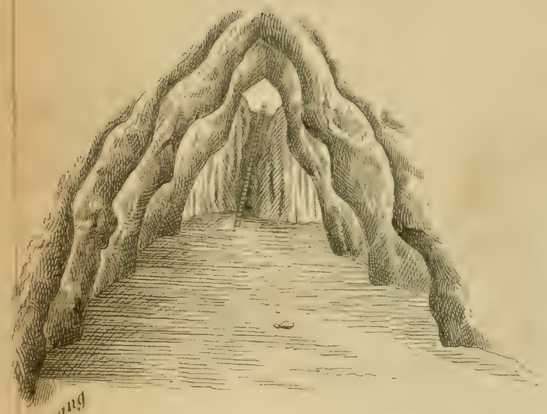
Het gedeelte der rots a a op Figuur 21 en grootere nauwkeurigheid gezien

J. III. Figuur 30.



J. III. Figuur 32.





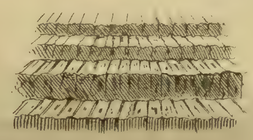
J. III. Figuur 31.

J. III. Figuur 33.

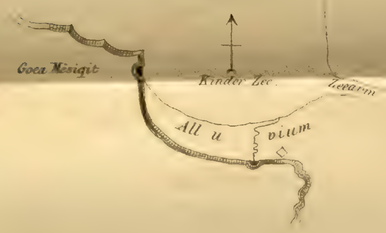
J. III. Figuur 34.

J. III. Figuur 35.

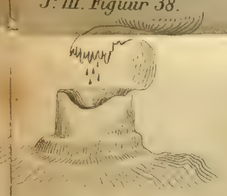
J. III. Figuur 36.



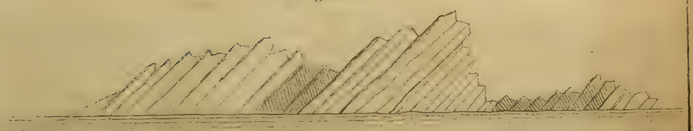
J. III. Figuur 37.



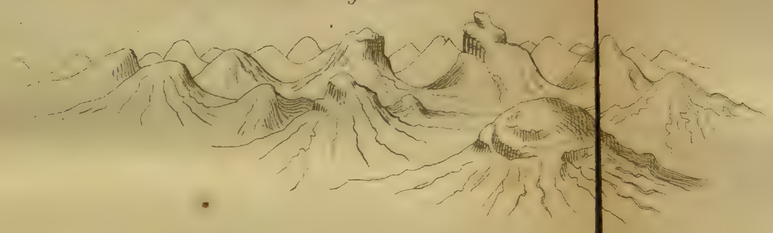
J. III. Figuur 38.



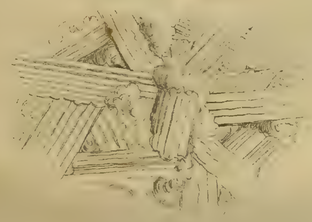
J. III. Figuur 39.



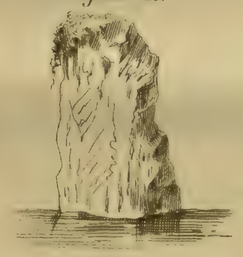
J. III. Figuur 40.



J. III. Figuur 43.

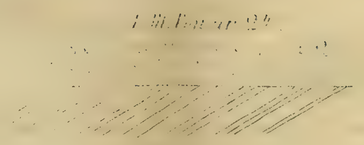


J. III. Figuur 41.

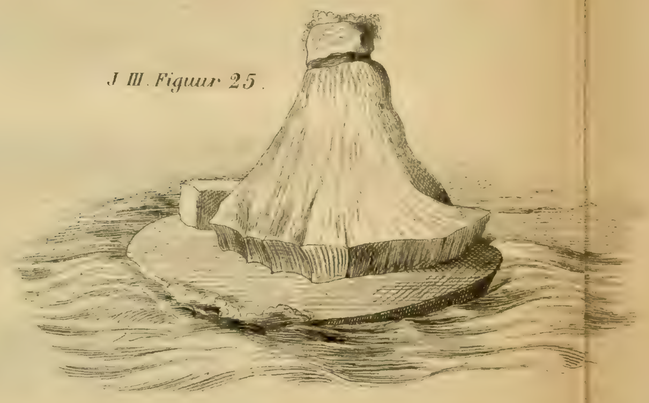


J. III. Figuur 23.

J. III. Figuur 24.

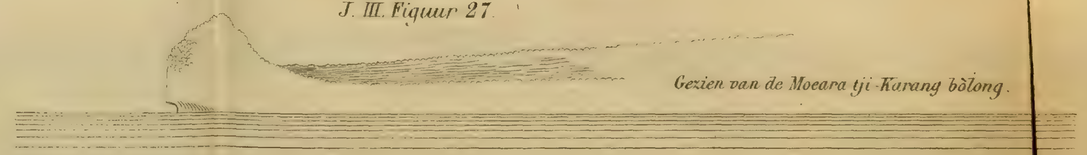


J. III. Figuur 25.



J. III. Figuur 26.

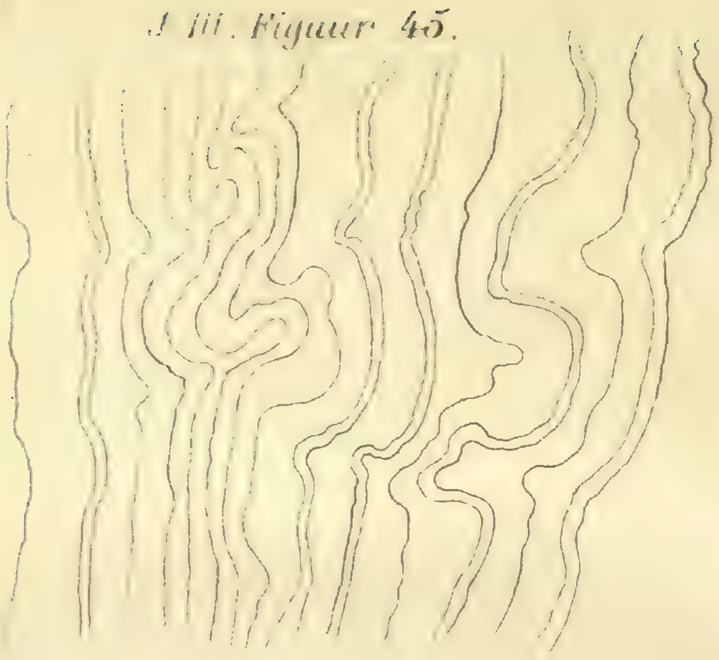
J. III. Figuur 27.



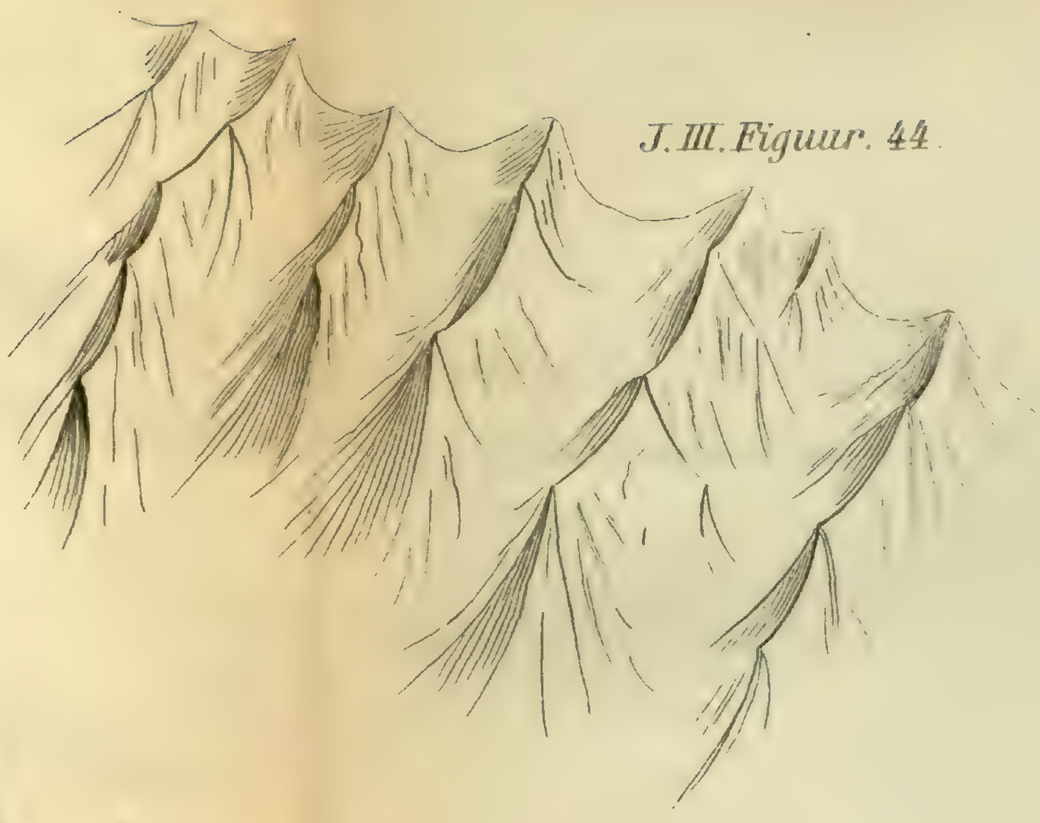
J. III. Figuur 29.

J. III. Figuur 28.

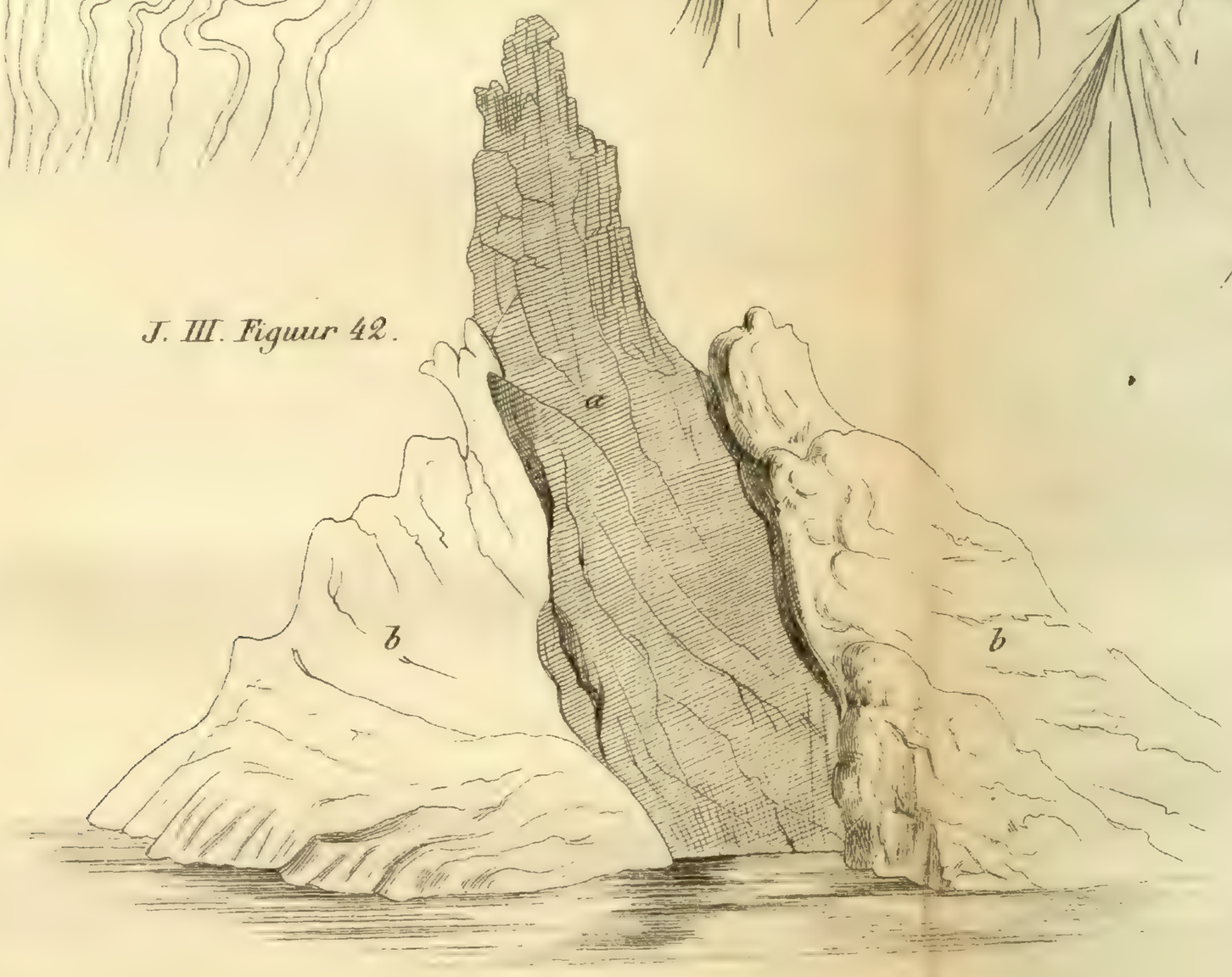
J. III. Figuur 45.



J. III. Figuur 44.



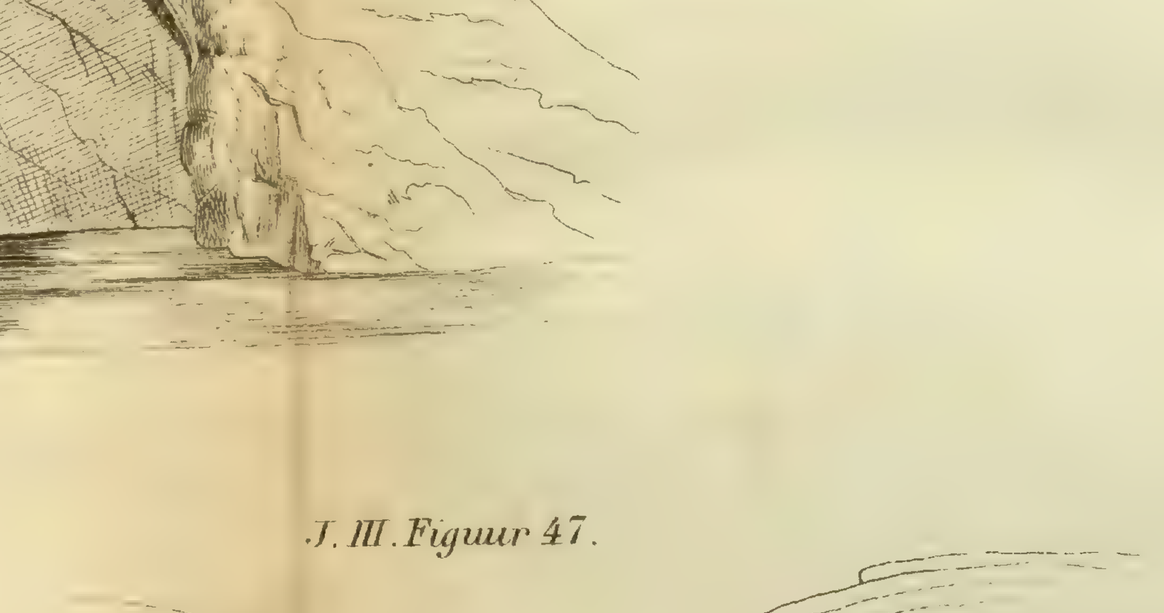
J. III. Figuur 42.



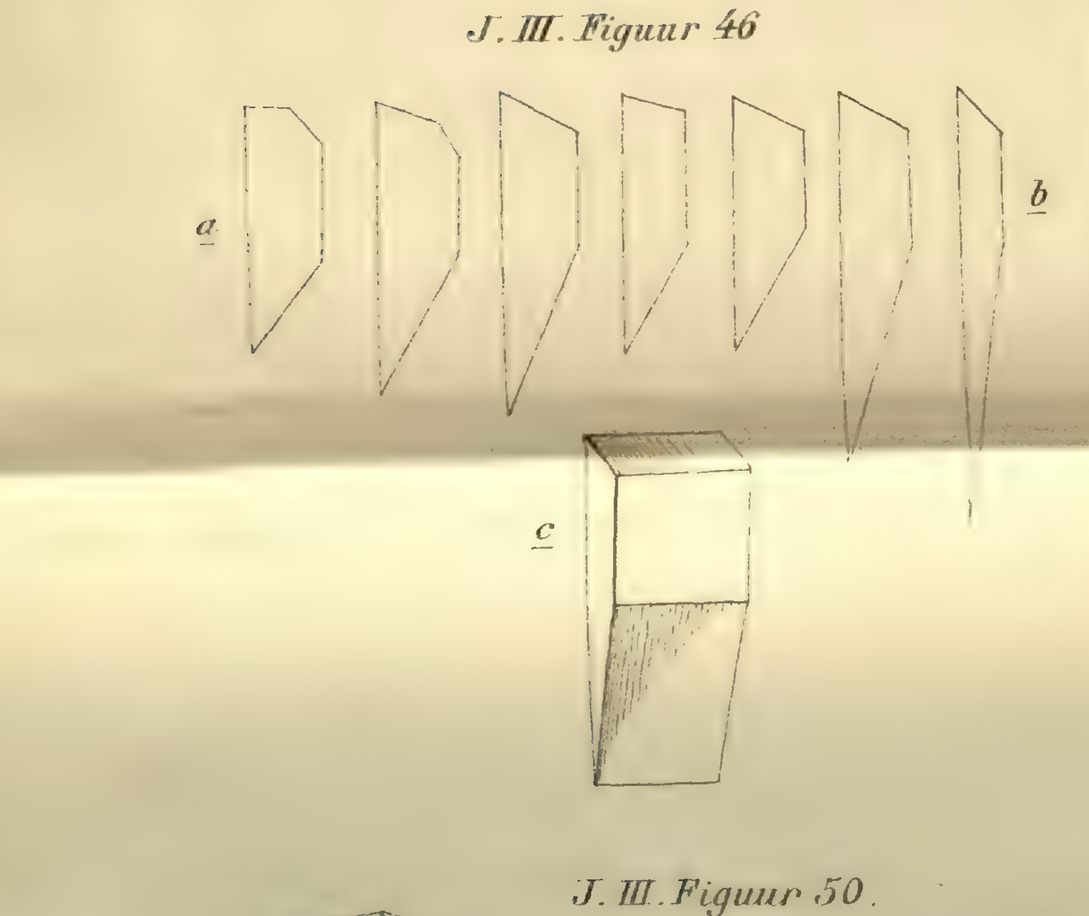
J. III. Figuur 46

J. III. Figuur 47.

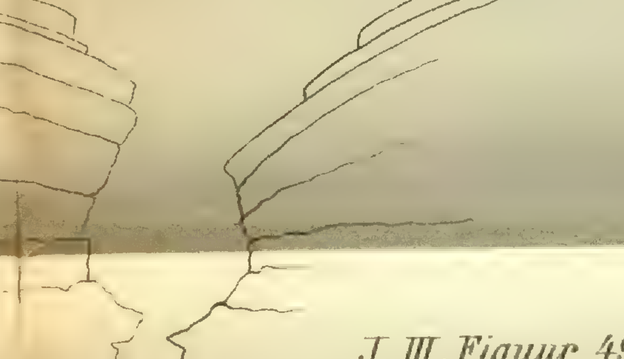
J. III. Figuur 49.



J. III. Figuur 50.

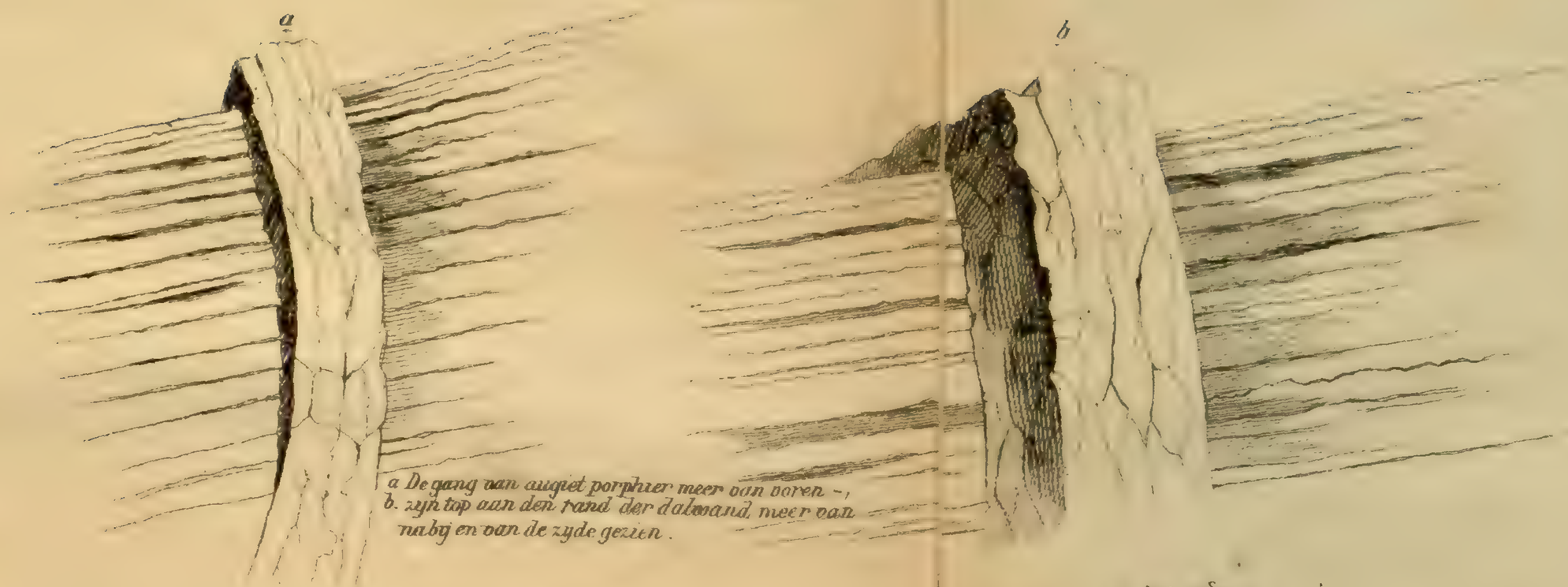


J. III. Figuur 48.



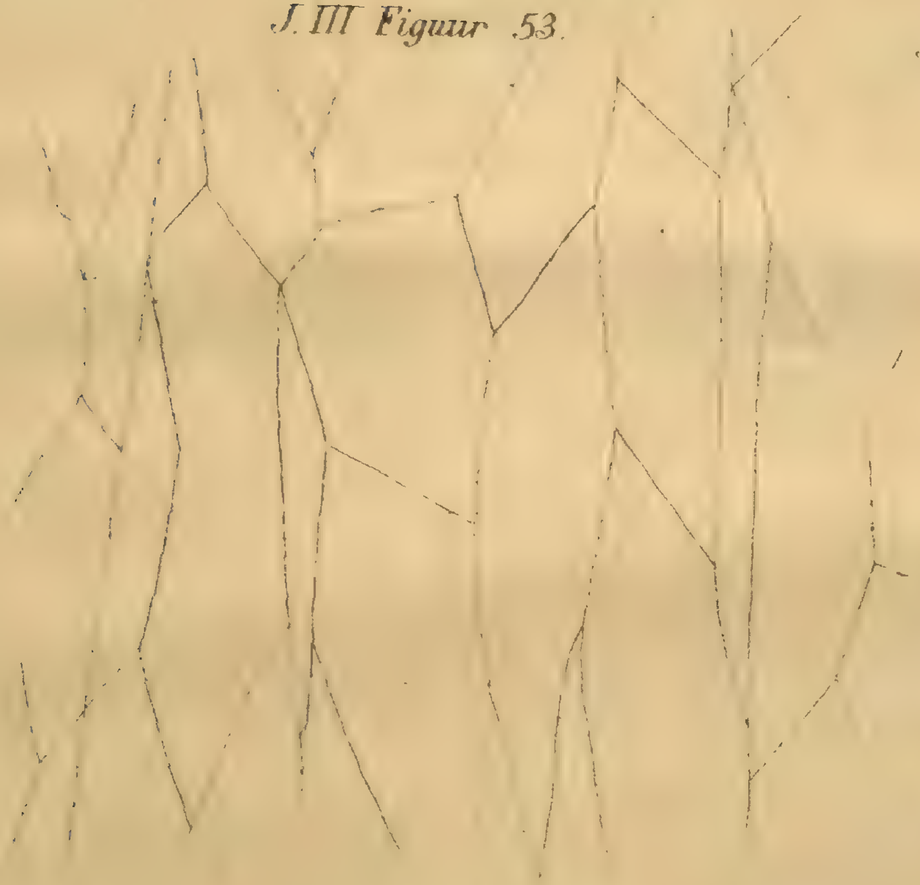
J. III. Figuur 52.

J. III Figuur 51



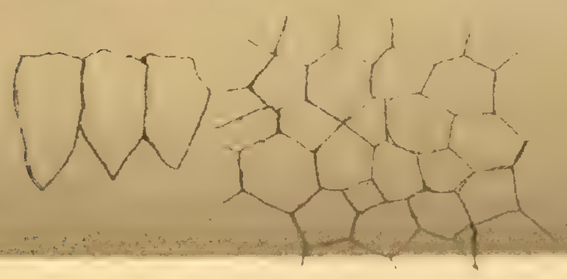
a De gang van augiet porphier meer van voren –,
b. zyn top aan den rand der dalwand, meer van
nabij en van de zyde gezien.

J. III Figuur 53.

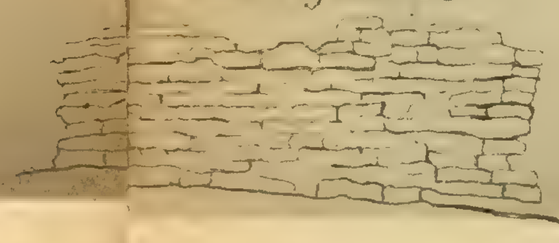


J. III. Figuur 54.

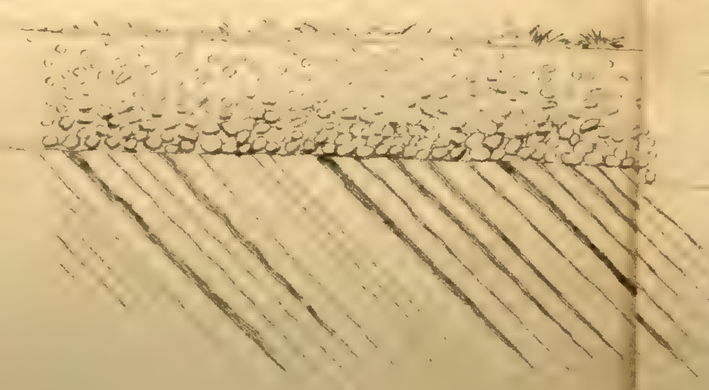
J. III Figuur 55.



J. III. Figuur 56a

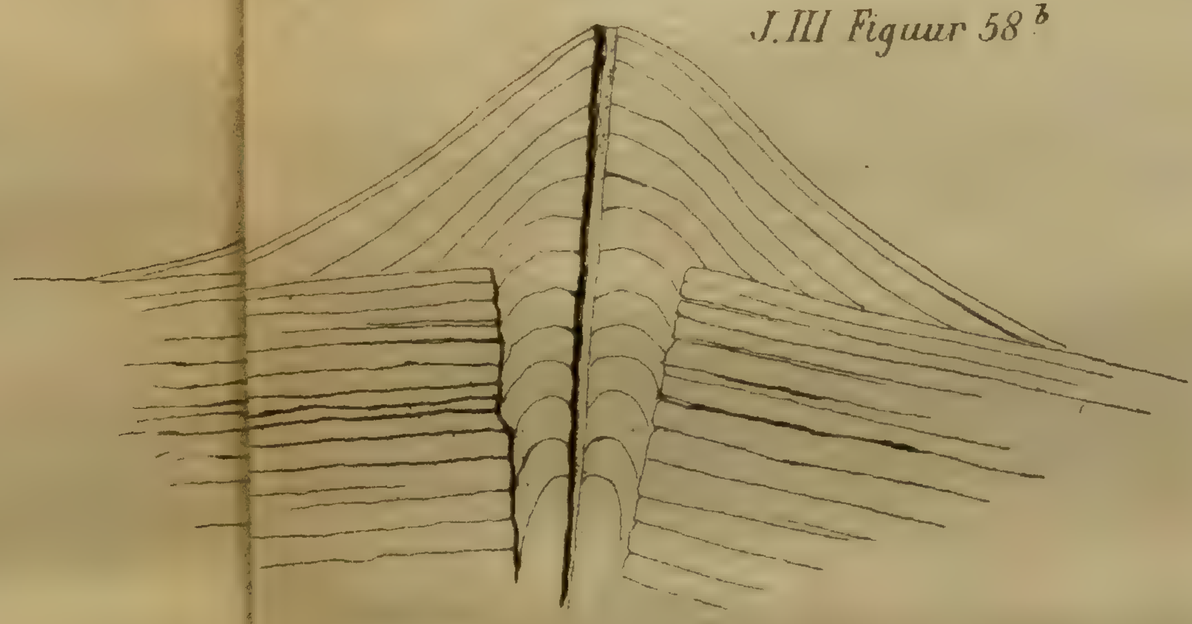


J. III. Figuur 57



J. III. Figuur 58a

J. III Figuur 58b



Kon.le Lith v C.W. Mieling

LIJST DER PLATEN EN FIGUREN,

BENEVENS AANHALING DER PLAATSEN VAN HET WERK, WAAR ZIJ VERKLAARD ZIJN, EN WAAR DE FIGUREN INGEBONDEN MOETEN WORDEN.

Afdeeling I.

	No.		bladz.		bladz.
Hoogte-kaart	I en	II.	Verklaard	93 en 98.	Te binden 93.
»	III en	IV.	»	130 en 132.	» 130.
»	V en	VI.	»	134 en 136.	» 134.
»	VII en	VIII.	»	137 en 138.	» 137.
»	IX en	X.	»	141 en 143.	» 141.
»	XI en	XII.	»	144 en 146.	» 144.
J. I. Figuur	1		»	156	» 156.
»	2		»	164	» 164.
»	3		»	165	» 165.
»	4		»	167	» 167.
»	5		»	175	» 175.

Landschaps tafereelen:

1. Noorder kust nabij Samarang	251	Te binden no. 5 vóór den titel, de overigen afzonderlijk als atlas.
2. Zuider kust beoosten Rongkop	275	
3. Goenoeng-Gamping	334	
4. Goenoeng-Sèwoe	343	
5. Goenoeng-Lamongan	367	
6. Goenoeng-Soembing	418	

7. Kawah-Patoea	537	Te binden nº. 5 vóór den titel, de overigen afzonderlijk als atlas.
8. Goenoeng-Goentoer	539	
9. Tĕlaga-Patengan	546	
10. Diĕng	548	
11. Goenoeng-Gĕdé	620	
12. Goenoeng-Mĕrapi	622	

Afdeeling II.

		bladz.		bladz.
Rĕkata Figuur 1	Verklaard	4.	Te binden	4.
Bĕsi Figuur 1	»	4.	»	4.
Salak Figuur 1	»	13.	»	13.
Gĕdé Figuur 1 tot 5	»	29.	»	29.
Prijangan Figuur 1	»	43.	»	43.
Tangkoeban praoe Figuur 1	»	51.	»	43.
» » » 2	»	51.	»	43.
Widaï Figuur 1	»	70.	»	70.
Wajang Figuur 1 tot 3	»	84.	»	84.
Goentoer Figuur 1 tot 6	»	123.	»	123.
Goentoer Figuur 7	»	561.	»	513.
Pĕpandajan Figuur 1 tot 5	»	143.	»	143.
Gĕloenggoeng Figuur 1	»	163.	»	187.
» » 2 en 3	»	172.	»	187.
» » 4	»	178.	»	187.
Sawal Figuur 1	»	187.	»	187.
Slamat Figuur 1 tot 3	»	204.	»	
» » 4	»	216.	»	204.
» » 5	»	242.	»	
» » 6	»	228.	»	228.
Diĕng Figuur 1 en 2	»	260.	»	260.
» » 3	»	291.	»	291.
Sĕndoro Figuur 1	»	316.	»	
» » 2	»	323.	»	316.
» » 3	»	324.	»	

	Verklaard		Te binden	
	»	bladz.	»	bladz.
Sĕndoro Figuur 4	»	328.	»	
» » 5	»	327.	»	316. —
» » 6	»	329.	»	
Soembing Figuur 1	»	347.	»	
» » 2	»	349.	»	347. —
» » 3	»	351.	»	
» » 4	»	353.	»	
Mĕrbaboe Figuur 1 en 2	»	403.	»	403. —
» » 3	»	404.	»	
Mĕrapi Figuur 1 tot 12	»	425.	»	425. —
» » 13	»	427.	»	
» » 14	»	436.	»	427. —
» » 15	»	420.	»	
Lawoe Figuur 1 tot 5	»	513.	»	513. —
Pandan Figuur 1	»	515.	»	515. —
Wilis Figuur 1 tot 4	»	531.	»	
Garoet Figuur 1 tot 4	»	594.	»	
Pawĕnang Figuur 1	»	604.	»	515. —
Tampomas Figuur 1	601 en	617.	»	
» » 2	»	621.	»	
Kĕloet Figuur 1 en 2	655 en	666.	»	
» » 6 tot 12	671 tot	678.	»	
» » 13 en 14	»	699.	»	671. —
» » 3	»	726.	»	
» » 4	»	735.	»	
» » 5	»	1183.	»	
» » 15	677 en	703.	»	703. —
Kawi Figuur 1 tot 6	»	727.	»	727. —
Sĕmeroe Figuur 1 tot 9	»	788.	»	788. —
» » 10	»	781.	»	
Tĕnggĕr Figuur 1	»	819.	»	
» » 2 en 3	832 en	852.	»	819. —
» » 4 tot 6	»	844.	»	

			Verklaard		Te binden	
			»	bladz.	»	bladz.
Tĕnggĕr	Figuur	7	»	857.	»	
»	»	8	»	852.	»	819.
»	»	10	»	830.	»	
»	»	11	»	884.		1129.
»	»	9	»	829.	»	829.
Raon	Figuur	1 tot 3	»	904.	»	
»	»	4 tot 6	916	tot 918.	»	904.
»	»	7	»	926.	»	
Ringgit	Figuur	1 tot 3	950	en 951.	»	950.
»	»	4 tot 7	973	tot 975.	»	973.
Boeloeran	Figuur	1 tot 3	»	981.	»	973.
Idjèn	Figuur	1 tot 5	»	1011.	»	
»	»	6	»	1021.	»	1011.
»	»	7	»	1014.	»	1014.
»	»	8	»	1044.	»	973.
Ajang	Figuur	1, 2, 3, 4, 6	»	1070.	»	
»	»	5	»	1075.	»	1070.
»	»	7	»	1094.	»	1094.
Lamongan	Figuur	1	»	1129.	»	1129.
Ardjoeno	Figuur	1	736	en 1154.	»	
»	»	2 tot 7	»	1154.	»	1154.
Pĕnanggoengan	Figuur	1	»	1169.	»	1154.
Kalang anjar	Figuur	1 en 2	1173	en 1174.	»	1154.
Tji-Laoet ĕrĕn	Figuur	1	»	1421.	»	1421.

Afdeeling III.

			bladz.		bladz.
J. III.	Figuur	1	Verklaard	42.	
»	»	2	»	46.	Te binden 42.
»	»	3 en 4	»	48.	
»	»	5	»	50.	

			bladz.		bladz.
J. III.	Figuur 6	Verklaard	55.		
	» 7 tot 9	»	69.		
	» 10	»	70.		
	» 11 en 12	»	72.	Te binden	42.
	» 13	»	35 en 80.		
	» 14	»	84.		
	» 17	»	171.		
	» 18	»	62.		
	» 15 en 16	»	89 en 387.	»	89.
	» 19, *a.* en b.	»	232.	»	
J. III.	Soeroemboeng Figuur 1 tot 9		104.	»	104.
J. III.	Figuur 20 tot 23	»	303 en 304.		
	» 24	»	305.		
	» 25 en 26	»	307.		
	» 27	»	310.		
	» 28	»	311.		
	» 29	»	317.		
	» 30 en 31	»	319.		
	» 32	»	320.		
	» 33 tot 35	»	321.		
	» 36	»	322.		
	» 37 en 38	»	325.		
	» 39	»	327.		
	» 40	»	328.	Te binden aan het einde der Derde Afdeeling.	
	» 41	»	340.		
	» 42	»	341.		
	» 43	»	342.		
	» 44	»	353.		
	» 45	»	354.		
	» 46	»	361.		
	» 47	»	362.		
	» 48	»	365.		
	» 49 en 50	»	370.		
	» 51	»	371.		
	» 52	»	374.		
	» 53 en 54	»	394.		
	» 55 en 56	»	407.		
	» 57	»	427.		
	» 58, *a* en *b*	»	429.		

DRUKFOUTEN EN VERBETERINGEN.

EERSTE AFDEELING.

Bladz.	Regel.	van	lees	in plaats van
111	17	onderen	Tjikoraï	*Gĕloenggoeng* (1)
202	14	boven	bekleedsel.	*bekeedsel*
211	7	onderen	hale men de woorden door:	«(*naar het verhaal van Valentijn. l. c.*)»
224	9	onderen	2500	1500.
225	10	boven	5000	3000.
227	16	onderen	voeg achter Oema nog de woorden: op Soematra *Ladang;*	
230	10	onderen	voeg achter Boeroeng klaten nog: of Boeroeng glatik, glĕtik	
234	7	onderen	Lengkeng: Euphoria Longan Lam. (Nephelium Lónganum Hook.) en Litjih: Euphoria Litschi Desf. (Nephelium Litchi Cambess.)	
236	7	boven	voeg achter Cicca disticha: Ook Gondoria (Goenarja of Tjanteké): Bouea oppositifolia	

(1) NB. De weg van Garoet naar Tasik malajoe loopt tusschen den G.-Tjikoraï en Kratjak door, hetgeen ook op de hoogte-kaart I te verbeteren is.

Bladz.	Regel.	van	lees	in plaats van
			Msn. wordt hier en daar aangeplant.	
245	10	onderen	voeg achter Talapap *s:* in 't javaasch Klakak	
245	13	onderen	voeg achter Atap: in 't javaasch Wĕlit	
247	5	boven	Kaïn batik	*Kaïn patik.*
247	15	onderen	voeg achter kamerhagedis den inlandschen naam: Tjitjak	
248	3	boven	rhodostoma en puniceus	*rhodostomen punicensa*
263	14	boven	en verschilt naar gelang de bodem, waarop zij groeijen,	*en naar gelang de bodem, waarop zij groeijen, verschilt,*
285	16	boven	voeg vóór Najas indica: Marsilea quadrifolia L.,	
303	7	onderen	*s:* Tjoeraï: Buddleia asiatica Lour.	*Kajoe babi, s. Tjoeraï of Kibanen: Crypteronia paniculata* Bl.
304	5	onderen	Sus vittatus	*Sus verrucosus*
305	3	boven	Sus verrucosus	*Sus vittatus*
305	19	onderen	aanrigtten	*aanrigten*
306	7	boven	dags	*daags*
308	8	onderen	verklaren,	*verklaren*
315	13	boven	ontwikkeling;	*ontwikkeling,*
317	1	boven	ijl	*yl*
323	12	onderen	geenen	*genen*
327	6	boven	daartusschen	*daar tusschen*
336	1	boven	336 (nommer der bladzijde)	236
338	14	boven	voeg achter hars-Pisang: Karet en Kĕlĕlet beteekenen eigenlijk gom elastiek.	

Bladz.	Regel.	van	lees	in plaats van
338	7	onderen	Idjoe	*Idjo*
340	1	boven	de eerste regel behoort de *laatste* dezer bladzijde te zijn.	
340	14	boven	het menigvuldigst worden	*menigvuldigst dan deze worden*
350	16	onderen	Capellenia	*Kapellenia.*
351	6	boven	Bl.	*Bl*
351	5	onderen	Pasang	*Pasan*
357	16	boven	palm ,	*palm*
358	2	boven	Dietr.	*Dietz.*
359	2	boven	Pědmo of Padmo	*Pidĕmo*
364	6	onderen	steeds op *denzelfden* boom als den vorigen avond nederzetten.	*steeds op denzelfden boom nederzetten , dien zij den vorigen avond hebben verlaten.*
392	18	onderen	den kouderen top	*den top*
392	16	onderen	warmere lucht	*droogere lucht*
392	15	onderen	vulkanen	*vulkaan*
393	12	boven	759	760
404	10	onderen	veelvuldig	*veeluldig*
418	13	boven	Ganesa	*Genesa*
419	3	onderen	Kokos-	*Areng-*
421	15	onderen	als deze ,	*als deze*
424	9	boven	Kèri	*Kĕri*
424	12	boven	oorden , de boschjes	*oorden de boschjes*
425	10	boven	voornamelijk aan	*voornamelijkaan*
428	19	boven	Djagong	*Djagon*
435	7	boven	leucoptera	*leucopthera*
437	6	onderen	worden gezellig te	*gezellig worden te*
450	13	boven	gòrot	*gorot*
455	11	boven	Kras toeloeng	*Kras toeloeng (dit*

Bladz.	Regel.	van	lees	in plaats van
				zou beteekenen sterk van gebeente.)
455	12	boven	Chlorantheae	*Chloranteae*
459	12	boven	Rhinchoglossum	*Rinchoglossum*
460	9	onderen	Padma	*Patma*
462	2	onderen	Djamoer	*Tjamoer*
463	2	boven		
—	12	—		
464	14	boven		
—	3	onderen		
485	7	boven	zich met nog	*zich nog*
493	14	boven	woorden	*worden*
542	4	onderen	voeg bij watersalade: gewoonlijk waterkers genoemd.	
554	3	boven	stijgt menigwerf	*menigwerf stijgt*
562	18	boven	voorbij	*vroobij*
587	2	boven	die zich	*zich die*
596	18	boven	geslacht	*gelacht*
603	18	boven	ligchaam	*ligcham*
606	5	boven	geboomte	*gebooomte*
608	1	onderen	tusschen	*tuschen*
629	12	onderen	in de	*in de de*
645	14	boven	tijdsverloop	*tijdstip*
658	1	onderen	levenden	*levendigen.*

TWEEDE AFDEELING.

Bladz.	Regel.	van	lees	in plaats van
66	5	boven	Ten zuidoosten	*Ten westen*
146 en 147			Alle compasrigtingen, voorkomende op deze 2 bladzijden en betrekking hebbende op het meer Bodas, moeten in de tegenovergestelden, b. v. noord in *zuid*, noordwest in *zuidoost* en omgekeerd, veranderd worden. Men wordt verzocht deze vergissing te verontschuldigen, ontstaan doordien op eene door mij ontontworpene speciaal-kaart van het meer, die ik bij de beschrijving voor mij had liggen, door een abuis van den Copiist, de noordlijn juist omgekeerd was geteekend.	
186	11	boven	Deleatur het cijfer 19. voor G.-Sawal	
246—23		boven	zuidelijken voet der westelijke keten	*westelijken voet des bergs*
— 25—26		»	beklimt men deze keten	*beklimt men de westelijke helling des kegels*
—	26	»	noordelijke rigting	*oostelijke rigting*
—	28	»	vervolgens oostwaarts van daar Tjiliboer	*vervolgens Tjiliboer*
246	5	onderen	6	36
315	4	boven	westen	*noordwesten*
—	7	»	zuiden	*zuidoosten*
382	10	boven	Lasĕm	*Lasèm*
388	13	onderen	Gombo	*Gompé*
462	3	boven	van Prambanan	*van den Prambanan*
486	6	onderen	Thalictrum	*Talictrum*

Bladz.	Regel.	van	lees	in plaats van
583	8 tot 11	boven	welke zich van den G.-Tjikoraï over den verbindingsrug, waarover enz. uitstrekt naar den G.-Kratjak enz.	*welke zich van den G.-Tjikoraï over den G.-Kratjak uitstrekt naar den verbindingsrug*
606	4	onderen	Tji-Darma	*Tji-Tama*
608	9	onderen	uitstrekt	*uitsterkt*
618	9en10	boven	Pinanga Kuhlii	*Areca pumila*
630	19	boven	het derde poststation	*het tweede poststation*
630	27	boven	een groot dorp (Brebes)	
749	4	onderen	Pakoeodjo	*Pekoeodjo*
850	13	boven	Kědoe-	*Kědoe*
1236	5	onderen	Voeg bij: Volgens berigten van latere reizigers moet Nila een eigenlijken kegelvormigen vulkaan bezitten.	
1238	1	onderen	Lees: Teor of Tewer in plaats van Koerekofe; het eerstgenoemde is een hoog- en het laatstgenoemde (in de Matabela-groep) een laag eiland. Vergl. Valentijn III. 2. Beschr. v. Banda p. 38.	
1247	10	onderen	Volgens Dumont d'Urville is de G.-Gama lama 4280 Rijnl. voet hoog.	
1255	5	boven	In 1760 had op Makjan weder eene uitbarsting plaats, ten gevolge waarvan 2000 menschen het leven verloren en het eiland 7 jaren verlaten werd.	

Bladz.	Regel.	van	lees	in plaats van
1336	18	boven	Panglĕsĕran	*Paglĕsĕran*
1351	9	boven	metaloïd	*metaal*
1432	3	onderen	tweede gedeelte	*derde gedeelte.*

DERDE AFDEELING.

180	8	boven	Tjigintoeng	*Singa toewoe.*

Overzigt van den Inhoud.

DERDE AFDEELING.

De neptunische gebergten. Bladz. 1 tot 460.

Eerste Gedeelte.

Het tertiaire gebergte op Java.

Bladz.

Hoofdstuk 1. Inleiding (over de hulpmiddelen voor de onderzoeking der geologische bouworde van Java). . . . . 7.

Hoofdstuk 2. Uitgestrektheid en minerale zamenstelling (petrographisch karakter) der formatie in het algemeen. *a*) Verbreiding op Java . 11.

Over de kalkbergen op Timor . . . . . 16.

b) Minerale zamenstelling. . . . . 20.

Hoofdstuk 3. Dikte. — 1. Uitspoelings-dalen, welke de formatie tot op zekere diepte doorsnijden . . . . . 28.

2. Uitspoelings-dalen, die tot op een vreemdsoortig (endogeen) gesteente zijn doorgroefd geworden. . . . . 29.

3. Breukranden van eenzijdige opheffingen (b. v. G.-Brengbreng) . 34.

4. Steile kustmuren (b. v. G.-Linggoeng.) . . . . . 36.

5. Streken, alwaar de formatie omgekanteld is, waar de vlotten op den kop (perpendiculair) staan (b. v. in het Tji-Tjolang-dal.) . 40.

Hoofdstuk 4. Wijze van ligging, oprigting, land- en bergvorming. (Twaalf typische vormen, door voorbeelden aangetoond.) . . . 46.

Eerste vorm. Ligwijze horizontaal en landvorm vlak, eentoonig . . 48.

Tweede vorm. Trapsgewijze, zeer geringe verheffing der lagen en landvorm plateauachtig, in terrassen hooger rijzend. . . . . 50.

Derde vorm. Ligwijze herhaaldelijk gebogen, golvend en landvorm vlak-heuvelachtig. . . . . 53.

Vierde vorm. Gebergte in den vorm eener breed-bultige massa voornamelijk in de rigting van het noorden opgedreven, en van het noorden naar het zuiden door diepe splijtings-dalen doorgroefd (die door uitspoeling later verbreed zijn geworden). . . . . 54.

Vijfde vorm. Het gebergte is naar eene zijde zacht opgeheven en de landvorm bestaat in eene glooijende vlakte, die in een hoogst gelegen rand eindigt en zich van daar in eenen steilen wand (den breukrand van het laagsgewijze gebergte) nederstort. . . . . 57.

Zesde vorm. Eenvormige slechts zeer zacht rijzende vlakten zijn doorsneden door zeer breede erosiedalen, die scherpe randen en een *vlakken bodem* hebben. (Ligwijze bijna horizontaal). . . . . 62.

Bladz.

Aanteekening over de uitspoelings e. a. dalen in het tertiaire gebergte in het algemeen. . . . . 65.
Zevende vorm. De vijfde vorm is binnen eene geringe uitgestrektheid meermalen herhaald. (Schotsgewijze, evenwijdige verbrijzeling van het gebergte en gelijkvormige opheffing der afzonderlijke schotsen naar ééne zijde.) . . . . . 68.
Achtste vorm. Het gebergte is in een groot aantal stukken verbrijzeld, die in zeer verschillende hoeken en naar verschillende zijden hellen en de landvorm bestaat uit talrijke hooge en lage, steil- en zachthellende heuvelrijen. . . . . 70.
Negende vorm. Ten gevolge van eene eenzijdige steile opheffing en splijting van het laagsgewijze gebergte zijn puntig toeloopende (tandvormige) schotsen gevormd, die in ééne rij, evenwijdig nevens elkander oprijzen . . . . . 71.
Tiende vorm. Het tertiaire gebergte is aan beide zijden eener centrale keten, die uit endogeen gesteente bestaat, opgeheven en de beide evenwijdige opheffingen hellen naar eene tegenovergestelde, van de centraalketen afgekeerde rigting. (Het Kĕndĕng-gebergte in het regentschap Koeningan en zijne ligwijze betrekkelijk den naburigen vulkaan Tjĕrimaï.) . . . . . 72.
Eene bijna kringvormige afwijking van den tienden vorm (G.-Linggoeng). . . . . 81.
Elfde vorm. De afgebroken koppen van perpendiculair staande lagen liggen in één en hetzelfde (horizontale) vlak. . . . . 83.
Twaalfde vorm. De afgebrokene koppen van perpendiculair staande lagen verheffen zich in groepen nevens elkander, die tot eene verschillende hoogte rijzen en evenwijdige, steile bergkammen vormen (kalkrotsen tusschen Radja mandala en Bandong). . . . 84.
Over den torenvorm van sommige bergdeelen, welke niet door eene perpendiculaire oprigting der lagen veroorzaakt wordt. . . . 87.
De geheel ordelooze ligwijze van het gebergte, ter plaatse waar het in eene hooge mate verbrijzeld is, zou als de 13de vorm kunnen beschreven worden. . . . . 90.

Hoofdstuk 5. Ouderdom. — Fossile dieren en planten . . . . 93.
1. Systematisch overzigt der geslachten en soorten (fossile dieren). 96.
2. Topographische verspreiding der fossile dieren in de formatie; groepering naar gelang der localiteiten (A tot Z), alwaar zij werden aangetroffen (benevens beschrijving des Karang-Soeroemboeng, bladz. 104—107). . . . . 97.
3. Fossile planten. . . . . 121.
4. Algemeene opmerkingen, nopens de wijze, waarop de dierlijke fossile overblijfselen voorkomen, de mate hunner gaafheid en hunne verbreiding in deze formatie . . . . . 125.

Bladz.

5. Over den geologischen ouderdom der formatie in het algemeen . 134.
6. Verdere overwegingen. Gevolgtrekkingen, op feiten gegrond.
a) Verschil ten opzigte van den tijd, waarin de nederploffingen in de verschillende streken van Java hebben plaats gegrepen. Herhaalde storing en afbreking, welke de formatie heeft geleden. Bewijzen van afwisselende opheffingen en dalingen . . 141.
b) Alle plaats gehad hebbende omkeeringen, gedurende de vorming van het laagsgewijze gebergte, hebben zich slechts over eene geringe uitgestrektheid doen gevoelen en alleen op de naastbij gelegene streken invloed uitgeoefend . . . . . 145.
c) Nog dagelijks plaats grijpende afzettingen (verbreeding der kusten, enz.). . . . . 146.
7. Algemeene vragen, welke slechts kunnen opgelost worden door een naauwkeurig onderzoek der gebergte-formatiën, tusschen de keerkringen gelegen, benevens van de fossile overblijfselen, die zij bevatten. . . . . 150.

Hoofdstuk 6. Bijzondere leden der formatie. — Beddingen van verbrijzelde gesteenten. . . . . 159.

A. Vulkanische conglomeraten.

I. Beddingen van groote puinbrokken uit vulkanische (trachitische, basaltische en daarmede verwante) steensoorten bestaande, die aan de oppervlakte ontbloot zijn en eene groote dikte bezitten, doch wier liggend gesteente bij de meesten onbekend is.
1. Hoogland aan de zuidoostzijde der Wijnkoopsbaai, binnenwaarts van den G.-Mĕsigit . . . . . 160.
2. G.-Gĕbĕg, gelegen tusschen Paboaran en Bandar sari. . . 169.
3. T.-Kaso en T.-Soro kloof . . . . . 170.
4. Aan de T.-Dòlog, alwaar holen worden gevonden tusschen den liggenden kalkmergel en het dekkende puingesteente. . . . 172.
5 tot 8. Op verschillende plaatsen. . . . . 178.
9. Tjoekang batoe in het dal der T.-Kaëngan, gelegen aan den voet der torenvormige porphier-rots G.-Boeroeng agoeng . . 179.
10. In het T.-Woelan-dal (zijwanden der kloof). . . . . 182.
11 tot 13. In verder oostwaarts liggende streken. . . . . 182.
14. Het nabij de kust liggende gedeelte van het Karang bòlong-gebergte, met holen (tusschen Bagĕlèn en Banjoemas). . . 184.

II. Vulkanische puingesteenten, welke laagsgewijs gevormd zijn en tusschen de beddingen van andere steensoorten voorkomen (nº. 1 tot 7). . . . . 188.

III. Puinbrokken, welke in andere lagen vermengd voorkomen (voorbeeld: nº. 1 tot 8). — De vulkanische rotssteenen, die in de beekbeddingen van zuiver neptunische bergstreken worden aangetroffen, zijn hunnen oorsprong verschuldigd aan dergelijke uit-

Bladz.

gespoelde puinbrokken. . . . . 192.
Lagen van losse niet zaâmverbondene brokstukken van vulkanische steensoorten, voorkomende aan de helling en den voet van vele nog werkzame of uitgedoofde vulkanen . . . . . 196.
B. Brekzien, bestaande uit puinbrokken van vulk. e. a. steensoorten, welke door middel van koolzuren kalk zaâmverbonden, of met kalksteenpuin vermengd zijn.
1. In de T.-Dadap, aan de linker zijde van het T.-Mandiri-dal. 199.
2. In de T.-Tapèn, tusschen de dorpen Kaloembit en Tjibĕbĕr. 200.
3. Tjockang raon in de T.-Taroem-kloof (plateau Bandong). . 201.
4. In de T.-Tjamo (plateau Bandong.) . . . . . 204.
C. Fijne en grove puingesteenten van verschillenden aard, welke zich kenmerken of door het eigenaardige materiaal, waaruit zij zijn zamengesteld, of doordien zij zelden op Java voorkomen.
1. Zeer dikke en uitgestrekte lagen mergel van witte kleur met kwartskristallen in het centrale gedeelte van Bantam. . . . 206.
2. Zandsteen met knollen van halfopaal aan de zuiderkust van Bantam . . . . . 209.
3. Ligte, geelachtig bruine zandsteen met verbrijzelde hornblende-kristallen. 4. IJzerhoudende zandsteen en 5. Erwtensteenen . 209.
6. Kogelzandsteenen van een concentriek-schelvormig zamenstel. 211.
7. Nagelflühachtige conglomeraten (met kwaarts e. a. rolsteenen). 212.
8. Grove puingesteenten van groene kleur (in het Tji-Boeni-dal — aan den voet des G.-Soebang e. o. a. pl.) . . . . . 213.
D. Lagen van losse kwartsbrokken. — Brokstukken van kwarts, jaspis, agaat en dergelijke kieselige steensoorten, welke niet zaâmverbonden zijn en meer of min laagsgewijs uitgebreid in sommige dalbodems voorkomen. . . . . 217.
1. Laag van kwartspuinbrokken in de nabijheid van Pĕsawaän (waarin veel zwavelijzer, en insgelijks zwavelzink vermengd voorkomt). . . . . 219.
2. Lagen verkieselde steenbrokken in de nabijheid van Bandar sari, waaronder veelkleurige bandagaat, benevens kalksteen-brokken worden gevonden, die slechts gedeeltelijk verkieseld zijn en nog eene duidelijke koraalstructuur vertoonen . . . . . 224.
3. Laag kieselige puinbrokken in de nabijheid van Tjoeroek nĕgtĕg, in het distrikt Karang (voornamelijk bestaande uit concentrieke bandagaatstukken, onyxen) . . . . . 232.
Hoofdstuk 7. Bijzondere leden der formatie. — Verkieselde boomstammen (deels in puinbrokken, die in verschillende tertiaire lagen, zoomede in beddingen van fossile kolen ingesloten voorkomen, deels in eene groote hoeveelheid, tot geheele lagen opgehoopt, — Centraal-Bantam). . . . . 235.

Bladz.

Hoofdstuk. 8. Bijzondere leden der formatie. — Fossile kolen, benevens fossile hars.

A. Aanduiding der plaatsen, alwaar fossile kolen worden gevonden (tusschen lagen van klei en kwartsachtigen, niet met zuren opbruischenden zandsteen) voornamelijk in de zuidelijke gedeelten der residentie Bantam.

a.) uitgestrekte lagen, vlotbeddingen van kolen.

1. Zes vlotten in de nabijheid van Bòdjong manik . . . . 246.
2. Een dito bij Bòdjong mangkoe. . . . . 248.
3. Drie en twintig vlotten (die loodregt of bijna perpendiculair staan) aan de zijhellingen van het T.-Siki-dal . . . . . 250.
4. Zeven en twintig vlotten in de nabijheid der T.-Madoer, aan de zuider kust . . . . . 261.
5. Twaalf vlotten in de nabijheid der T.-Sawarna aan de zuider kust. 272.

b.) Kleine nesten of dunne aderen fossile kolen, welke afzonderlijk in verschillende streken van Java worden aangetroffen. . . . 277.

B. Onderzoek naar den aard en de hoedanigheid der opgenoemde kolen en naar hare bruikbaarheid (medegedeelde analysen van eenige soorten, enz.). . . . . 282.

Hoofdstuk 9. Bijzondere leden der formatie. — Kalksteenbanken (bestaande voornamelijk uit eenen digten, gelijkvormigen kalksteen van witachtige kleur, waarin talrijke holen worden gevonden).

I. Optelling van al de mij bekende kalksteenbanken in de rigting van het westen naar het oosten, benevens eene korte beschrijving der merkwaardigsten.

No. 1 tot 10 in de residentie Bantam . . . . . 293.
No. 11 tot 33 in de Preanger-Regentschappen, benevens Buitenzorg en Krawang . . . . . 298.
No. 18 en 19 : Beschrijving der uitgestrekte kalkmergelbank aan de zuider kust van Djampang koelon . . . . . 301.
De aanhoudende verbrijzeling en omzetting dezer bank . . . 306.
Het koraalrif voor deze bank gelegen en zijne voortdurende vergrooting . . . . . 309.
No. 34 tot 38 in Banjoemas en Tjeribon . . . . . 320.
No. 39 tot 41 in Bagĕlèn (in eenige deelen der bank, no. 41, worden groote, gave kwartskristallen ingemengd gevonden). 323.
No. 42 tot 45 in de residentie Samarang en Jogjakĕrta . . . 324.
No. 46 tot 50 in verder oostwaarts liggende streken van Java. 327.

II. Algemeene eigenschappen. Gevolgtrekkingen. — Beschouwingen over den oorsprong en de wijze van vorming dezer kalksteenbanken; de heuvelen, die allen eene gelijke halfbolvormige gedaante hebben (duizendbergen) en aan de oppervlakte van velen dezer banken voorkomen; diluviaalslijk, of sporen van beenderen

Bladz.

of beenderenbrekziën worden in geene enkele der talrijke holen aangetroffen; zij moeten als het bovenste, jongst gevormde lid der tertiaire formatie worden beschouwd . . . . . 330.

Hoofdstuk 10. Eruptiegesteenten en metamorphische rotssoorten in het tertiaire gebergte.

I. Optelling en korte beschrijving der gewigtigste verschijnselen van dezen aard, in de rigting van het westen naar het oosten gaande. (*E*: Eruptie- en *M*: Metamorphische steensoorten.) . . . . 335.

1. *E & M.* Karang-Rangkong. Trachietdoorbraak door verharde lagen. . . . . 336.

2. *E & M.* Tji-Liman-dal in zijne hoogst gelegene streek en G.-Liman. (Trachiet-doorbraken en uitgestrekte kwartsvormingen.) 338.

3. *E.* Grofkorrelige dioriet-berg G.-Malang nabij Tjimasoek. . 342.

4. *E.* Basaltachtige dioriet nabij Hoïwala . . . . . 342.

5. *E & M.* Doleriet en chalcedoon in de T.-Lograng . . . 343.

6. *E* en 7. *E.* Plaatvormig afgezonderde trachietrotsen aan de Wijnkoopsbaai . . . . . 345.

8. *E & M.* Tji-Tapèn-dal en aangrenzende streken. (Trachiet-doorbraken in den vorm van groote ribben en hier en daar verkieselingen in de tertiaire formatie.) . . . . . 347.

9. *E* en 10. *E.* Trachitische en basaltachtige eruptiegesteenten in de streken bezuiden de Wijnkoopsbaai. . . . . 351.

11. *E & M.* De verkieselde gesteenten van Pĕsawahan en Bandarsari en de porphier van Tjimas: felsietporphier met zeer groote kwarts-, glimmer- en hornblende-kristallen. — Allengs plaats grijpende overgang van dezen fraaijen porphier in trachiet; wijze van afzondering hier plaatvormig, elders kogelschelvormig op eene groote schaal; groote hoeveelheid van magneetijzer en zwavelijzer in het gesteente; verweeringsvormen. 352.

12. *E.* Hornblendeporphier nabij den Tjoeroek-Tjimarindjoeng. 364.

13. *E & M.* Scherp begrensde gang van augietporphier (met zeer groote augiet-kristallen) in het T.-Marindjoeng-dal; loopt in eene dwarse rigting door zeer verharde zandsteenlagen. . . 365.

14. *E.* Augietporphier-gang in de T.-Kawoeng. . . . . 368.

15. *M.* Verkieselde lagen der tertiaire formatie in de T.-Mapag. 369.

16. *E.* Diallagporphier op den G.-Karang ĕlang . . . . . 371.

17. *M.* Verharde halfverkieselde kleilagen in de T.-Bĕbĕr . . 373.

18. *M.* Metamorphosen van kalkmergel in de T.-Tiram . . . 374.

19. *E.* Vulkanisch massagesteente in de T.-Kaso en T.-Soro. 376.

20. *E.* Phonolithisch eruptiegesteente aan den G.-Dòlog. . . 376.

21. *E.* Goenoeng-Karang bij Soeka nĕgara . . . . . 376.

22. *E & M.* Pyrolitische berg G.-Soebang ter zijde van den breukrand van het nept. gebergte G.-Brengbreng . . . . 377.

Bladz.

23. *E & M.* Witte, gedeeltelijk verkiezelde mergellagen in de T.-Koeripan . . . . . 378.
24. *E & M.* Trachiet-doorbraak in de nabijheid der T.-Lajoe. 378.
25. *E & M.* G.-Parang; bergtoppen van hornblendeporphier. 379.
26. *E & M.* Trachiet- en hornblendeporphier-bergen in het plateau van Bandong . . . . . 381.
27. *E & M.* Dioriet aan den Tjoeroek-Alimoen . . . . . 384.
28. *E & M.* Basalt-doorbraken in de Tji-Ea en veranderde zandsteenlagen bij Batoe-Asaän . . . . . 385.
29. *E.* Doleriet-doorbraak Batoe-Tanggòlok en Goentoel aan de zuider kust . . . . . 387.
30. *E.* Trachiet-rots Oedjoeng-Taboelan met gabbro-gangen. . 388.
31. *E.* Trachitische massa-gesteenten van den G.-Limboeng. 389.
32. *E.* Hornblendeporphier van den bergkam G.-Boeroeng-agoeng. 390.
33. *E.* Trachiet-bergjuk G.-Amlong . . . . . 390.
34. *E.* Dolerietachtig gesteente in dalkloven der T.-Balo en T.-Patoedja . . . . . 392.
35. *M.* Verkieselde gedeelten van kleilagen in de T.-Kanjéreh. 393.
36. *E.* Zuilvormige basalt in de bedding der T.-Langla . . 395.
37. *M.* Laag van puinbrokken met stukken bandagaat en onyx. 397.
38. *E & M.* Basalt-gangen, benevens mangaanerts tusschen veranderde mergellagen in het T.-Bĕrĕm-dal . . . . . 397.
39. *E.* Plaatvormige trachiet in de T.-Longan. . . . . 400.
40. *E.* In kleine stukken afgezonderde basalt in de Tji-Tjabang. 400.
41. *E & M.* Verkieselde kalkmergel in de T.-Woelan . . . 400.
42. *E.* Trachitisch massagebergte G.-Singkoep. . . . . 400.
43. *E & M.* Basaltische en trachitische doorbarstingen in aanraking met digten kalksteen, benevens graphietvormingen. . 402.
44. *E.* Batoe-Loït . . . . . 404.
45. *E.* Trachiet- en dioriet-doorbarstingen op den G.-Poegak . 405.
46. *E.* Trachietplaten tusschen fijne, onveranderde zandsteenlagen. 405.
47. *E & M.* Trachietachtig gesteente en jaspisvorming in groengekleurde kleilagen aan den G.-Poelasari . . . . . 405.
48. *E.* Batoe-Toempĕng . . . . . 406.
49. *E.* Pyrolithische steenbank in het laagsgewijze gebergte aan de K.-Kĕling . . . . . 407.
50. *E.* Basaltachtige amandelsteen bij Taman op Noesa-Kambangan. 407.
51. *E.* Hornblendeporphier-berg G.-Sĕlok aan de zuider kust . 408.
52. *E.* Gloedbrekziën van den G.-Karang bòlong . . . . . 409.
53. *M.* Verharde klei- en kristallinische zandsteenlagen in de Tji-Katjar . . . . . 410.
54. *E & M.* Gabbro en talkschiefer van het bergjuk G.-Tjagang. 411.
55. *E & M.* Verharde klei- en kristallinische zandsteenlagen, benevens basaltdoorbarstingen nabij Sirongè . . . . . 412.

Bladz.

56. *E & M.* Dioriet-doorbraken en veranderde blaauwe, talkachtige, schieferige klei . . . . . 413.
57. *E & M.* Dioritische e. a. eruptiegesteenten van den G.-Midangan, benevens het hoornsteen- en jaspisgebergte G.-Sitëngol- 416.
58. *E & M.* Dioriet-doorbarstingen (gangen) en glimmerschiefervorming in de benedenhelft der Look oelo-keten. . . . . 419.
Gevolgtrekkingen (tertiaire glimmerschiefer) . . . . . 423.
II. Over de pyrolithische steensoorten van Java in het algemeen. De voorgebergten der vulkanen . . . . . 425.
Hoofdstuk XI. Verscheidene soorten van metaal, welke in de tertiaire formatie en in de gebergten van Java in het algemeen voorkomen. 433.
Hoofdstuk XII. Sedimentgesteenten, afgezet uit zoet water (zoet waterformatiën). Gevulde meerbekkens . . . . . 438.

Tweede Gedeelte.

De gebergteformatiën van den tegenwoordigen tijd. De nog dagelijks plaats grijpende verbrijzeling en hervorming van gesteenten . . 446.
Hoofdstuk I. Verbrijzeling van gebergten door Bandjër's en Oeroek's, vorming van uitspoelings-dalen. . . . . 450.
Hoofdstuk II. Nieuw land, dat aan den voet der bergen, aan de zeekust wordt gevormd, ten gevolge der aanspoeling van verbrijzelde deelen van het gebergte. Artesische bronnen in de alluviale vlakte van Batavia en Samarang . . . . . 452.
Gevuld geraken van dalbodems in de binnenlanden . . . . . 457.
Hoofdstuk 3. Verbrijzeling der kusten door de zee . . . . . 460.
Hoofdstuk 4. Vorming van nieuw land en verbreeding der kusten door krachten, wier invloed zich slechts beperkt (op enkele plaatsen) doet gevoelen . . . . . 460.
Hoofdstuk 5. Verheffing van deelen der aardoppervlakte en vorming van nieuwe heuvelen door hydrostatische drukking. . . . . 461.

Toevoegsels en Verbeteringen.

behoorende tot de tweede afdeeling van dit werk.

Tot bladz. 1310. (Warme bron nº. 10 en 12) . . . . . 467.
Tot bladz. 1311, 1318 en 1320. (Warme bron nº. 13, 25 en 26) 467.
Tot bladz. 1331, 1350, 1345, 1354, 1354 en 1355. (Warme bron tusschen 32 en 33, nº. 60 *b.*, 66 *b.*, 66 *c.*, 66, 75 en op het eiland Bawéan.) . . . . . 469.
Tot bladz. 1355 en 1356 . . . . . 471.
Tot bladz. 1359. (De kratermeren, voornamelijk de Tëlaga-Bodas; zijne hoedanigheid en wijze van ontstaan.) . . . . . 478.
Slotwoord . . . . . 480.
Lijst der platen en figuren benevens aanhaling der plaatsen van het werk, waar zij verklaard zijn. . . . . 483.